



UNIVERSITÀ DI PISA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI,
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

TESI DI LAUREA

***Technology Intelligence: Sviluppo di un Framework
per Sfruttare il Cambiamento Tecnologico***

Relatore:
Prof.ssa Luisa Pellegrini

Giulia Coletta

CANDIDATA:

Anno Accademico 2014/2015

*AD ASTRA
PER ASPERA*

Sommario

1. Introduzione	6
Nel corso degli ultimi anni le imprese hanno assistito a un cambiamento dello scenario competitivo. La globalizzazione dei mercati e l'accelerazione del tasso di cambiamento tecnologico hanno imposto delle sfide alle imprese sempre più grandi. Infatti, questi due elementi sono i principali motori dell'ambiente in cui le compagnie operano.....	
OGGETTO DELLA RICERCA	7
2. METODOLOGIA DI RICERCA	8
2.1 RICERCA DEI DATI: CRITERI D'INCLUSIONE ED ESCLUSIONE	8
3. ANALISI DEI DATI	9
3.1 DISTRIBUZIONE TEMPORALE DELLA LETTERATURA	9
3.2 DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLA LETTERATURA	11
4. DEFINIZIONI	12
4.1 COMPETITIVE INTELLIGENCE	12
4.2 TECHNOLOGY INTELLIGENCE	13
4.3 I PROCESSI DELLA TECHNOLOGY INTELLIGENCE	16
4.3.1 TECHNOLOGICAL SCANNING	18
Tipologie di Scanning	19
4.3.2 TECHNOLOGICAL MONITORING	20
Tipologie di Monitoring	24
CAP 2 SVILUPPO DEL FRAMEWORK	26
2.1 DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI	26
2.2 FRAMEWORK	32
2.2.1 I QUADRANTE SCANNING+ MONITORING	35
Processi della Technology Intelligence in Ambiente Dinamico	35
Processo di Scanning	36
Analisi di Fattibilità	39
Processo di Monitoring	43
2.2.2 II QUADRANTE MONITORING	47
2.2.3 III QUADRANTE SCANNING	48
2.2.4 IV QUADRANTE NO TECHNOLOGY INTELLIGENCE	48
2.3 LE VARIABILI DEL FRAMEWORK	49
2.3.1 AMBIENTE	49
DIMENSIONE DEL MERCATO	51
Pest/Steeple	52
Modello delle cinque forze	52
Analisi SWOT	55

DIMENSIONE TECNOLOGICA.....	55
Analisi dei Brevetti e Segreti Industriali	56
Proposta di Metodologia di analisi	57
Frequenza di cambiamento del prodotto e della tecnologia.....	59
Spese di ricerca e sviluppo del settore.....	59
VALUTAZIONE DI STABILITA' O DINAMICITA'	60
2.3.2 TECNOLOGIA	63
ANALISI INTERNA	64
Caratteristiche della tecnologia.....	65
Importanza Strategica della tecnologia.....	67
Analisi delle competenze dell'impresa e le informazioni disponibili all'interno dell'impresa	70
Impegno nelle attività di Ricerca e Sviluppo.....	73
2.4 FRAMEWORK e STRUMENTI	75
2.4.1 STRUMENTI IN COMUNE TRA I IV QUADRANTI	76
TECHNOLOGY ROADMAP	76
Prospettiva di Analisi temporale	77
Modalità di conduzione	78
Processo di Technology Roadmapping.....	79
KNOWLEDGE ED INFORMATION MAP	81
DATA MINING	81
2.4.2 STRUMENTI DI SCANNING	81
TRIZ.....	82
TECHNOLOGY READINESS ASSESSMENT.....	85
ANALISI BREVETTUALE.....	88
Analisi brevettuale per la technology roadmap	89
Caratteristiche per valutare la portata di un brevetto	94
Tech Pioneer	97
ANALISI BIBLIOMETRICA.....	102
QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT(QFD)	102
LEAD USER ANALYSIS	103
TECHNOLOGICAL THREAT AND OPPORTUNITY ANALYSIS(TTOA).....	103
MATRICE DENDROLOGICA	104
MATRICE METEOROLOGICA	106
ANALISI DEGLI SCENARI.....	108
ANALISI DELLE SERIE STORICHE.....	109
METODO DELPHI	109

CROSS IMPACT ANALYSIS	109
SIMULAZIONI	109
CONCLUSIONI	110
BIBLIOGRAFIA.....	113

1. Introduzione

Nel corso degli ultimi anni le imprese hanno assistito a un cambiamento dello scenario competitivo. La globalizzazione dei mercati e l'accelerazione del tasso di cambiamento tecnologico hanno imposto delle sfide alle imprese sempre più grandi. Infatti, questi due elementi sono i principali motori dell'ambiente in cui le compagnie operano.

Il processo di globalizzazione dei mercati ha portato le imprese a competere non più localmente, ma su scala mondiale.(Lichtenthaler,E;2004a) Inoltre essa ha influenzato anche il comportamento del consumatore. Grazie alla nascita di Internet l'utilizzatore finale ha ora libero accesso alle informazioni riguardanti i prodotti e servizi che intende acquistare. Questo lo pone nelle condizioni di poter compiere una scelta più orientata in un mercato dove le imprese sono presenti con una varietà di offerte. Per questo motivo è sorta nelle imprese l'esigenza di rispondere in maniera continua al mercato: l'obiettivo è di sviluppare prodotti e servizi nuovi, in linea con i bisogni del cliente. Il carattere di novità deve essere tale da consentire un discostamento da quello che le imprese concorrenti offrono.

Il progresso scientifico è uno dei fattori che ha contribuito all'accelerazione del tasso di cambiamento tecnologico(Kolstoff,R;Schaller,R;2001), poiché ha portato alla fusione di più campi scientifici ed ha consentito lo sviluppo di nuove tecnologie.

Le imprese hanno assegnato alla tecnologia un ruolo chiave nella determinazione del successo sui mercati globali, attraverso l'adozione di tecnologie avanzate e di prodotti tecnologici sofisticati. In molti settori, le imprese hanno utilizzato le loro tecnologie al fine di ottenere un durevole vantaggio competitivo, andando a creare un vero e proprio collegamento tra le politiche tecnologiche e le strategie di business(Zahra,S;1996a). Le imprese new venture giocano un ruolo importante nello sviluppo e crescita di settori con alto impiego di tecnologia, come intelligenza artificiale, biotecnologia, multimedia, personal computer. Le new venture considerano l'innovazione tecnologica come la loro linfa vitale .(Zahra,S;1996b)

Le unità di Ricerca e Sviluppo sono diventate il luogo cardine delle imprese, poiché in esse sono selezionati i progetti di Ricerca e Sviluppo più promettenti e si portano avanti strategie basate sull'innovazione.

L'innovazione è considerata cruciale per le imprese al fine della loro sopravvivenza (Dereli,T;Altun,K;2013): le idee nuove ed innovative sono fondamentali per uno sviluppo tecnologico di successo. L'innovazione permette di creare domanda (e nuovi mercati), di spostare la domanda tra imprese, oppure relegare i prodotti, che incorporano le precedenti tecnologie, a mercati di nicchia (Buttà,C;2004).

Nasce così per le compagnie la necessità di sviluppare un processo di Intelligence che sia in grado di gestire in maniera efficiente sia le risorse tecnologiche, in relazione con quanto definito dalle politiche tecnologiche e dalla strategia d'impresa (Clark, Hayes, 1985), sia di gestire le relazioni con entità esterne, motori del progresso, e il mercato, con lo scopo di specializzarsi e allo stesso tempo di esplorare nuove opportunità d'innovazione. Inoltre le imprese, attraverso l'apprendimento del sapere scientifico, il suo monitoraggio e lo sfruttamento delle loro conoscenze tecnologiche, sono in grado di sviluppare tecnologie emergenti.

L'obiettivo è di identificare possibili alternative per una nuova tecnologia andando a ridurre la probabilità di fallimento nel caso in cui sopraggiungano delle discontinuità tecnologiche (Yoon,B;2008). I cambiamenti costanti nell'ambiente tecnologico possono portare significative minacce se ignorate dall'impresa, ma allo stesso tempo nel caso in cui siano anticipate possono portare opportunità di valore. Questa considerazione ha portato a svilupparsi un interesse maggiore riguardo alla Technology Intelligence.(Savioz,P;Blum,M;2002).

Sotto questo stimolo, intorno agli anni 2000, inizia a essere studiato in maniera più sistematica il processo di Technology Intelligence (TI). Dopo aver analizzato la letteratura in merito, prodotta dal 2000 al 2014, si è potuto notare che gli autori avevano indirizzato maggiormente i loro sforzi di ricerca sugli strumenti di Intelligence piuttosto che di una vera e propria sistematizzazione dei suoi processi. Da questa riflessione è nato l'obiettivo della tesi: sviluppare un framework che potesse indirizzare le imprese nello sviluppare le attività di Technology Intelligence in situazioni di cambiamento tecnologico.

Nel primo capitolo saranno trattati e definiti , attraverso lo studio della letteratura, l'attività di Technology Intelligence ed i suoi processi cardine.

Nel secondo capitolo sarà sviluppato un framework con lo scopo di indirizzare le imprese sulla progettazione del loro processo di Technology Intelligence in presenza di un ambiente caratterizzato da cambiamento tecnologico.

OGGETTO DELLA RICERCA

L'oggetto della tesi è lo studio della letteratura riguardante la Technology Intelligence e la definizione dei suoi elementi cardine.

L'obiettivo della tesi è di sviluppare un framework che permetta alle imprese di gestire al meglio il cambiamento tecnologico nell'ottica della Technology Intelligence.

2. METODOLOGIA DI RICERCA

Il processo di ricerca è stato organizzato secondo le linee guide trovate in Webster e Watson (2002) e Martini, Limone e Sabatini (2013). Il maggiore contributo è stato quello apportato da giornali di settore, ricercati all'interno del database ISI Web of Knowledge e nella directory di Scopus online. Secondo quanto è stato raccomandato dal Webster e Watson e l'approccio utilizzato da Martini, Limone, Sabatini sono state inoltre riviste le citazioni degli articoli trovati nello step precedente.

2.1 RICERCA DEI DATI: CRITERI D'INCLUSIONE ED ESCLUSIONE

L'analisi è stata condotta ricercando articoli dal 1 gennaio 2000 fino a giugno 2014, limitatamente ai database di Physical Science e Social Science and Humanities. Inoltre sono stati inclusi nella ricerca soltanto articoli e review redatti in Inglese.

Questa scelta è dovuta al fatto che la TI è un argomento ancora poco esplorato e che è stato oggetto di uno studio approfondito soltanto negli ultimi anni.

Le keyword utilizzate sono state le seguenti: "Technology Intelligence", "Competitive intelligence", "Technological scanning", "Technological monitoring", legate tra di loro dalla congiunzione logica OR.

Con tali keywords siamo andati ad identificare i vocaboli più frequenti associati alla technology intelligence ed utilizzate come filtro nei campi Title, Abstract, Keywords.

La logica booleana OR è utilizzata poiché non si vuole andare a ricercare un'intersezione all'interno dei database; l'obiettivo è di effettuare uno screening su un numero sufficiente di articoli pertinenti l'argomento, per cui, al fine della nostra ricerca è necessario che anche solo una delle keyword sia presente.

In una seconda fase l'abstract di ogni articolo è stato letto al fine di eliminare gli articoli non pertinenti e con un particolare focus nell'area tematica di Business.

3.ANALISI DEI DATI

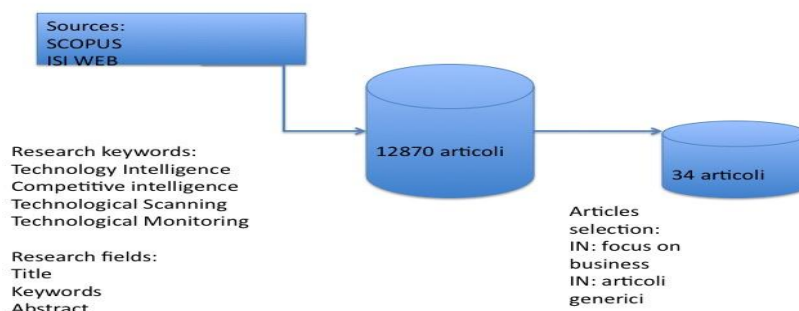


Figura 1: Processo di costruzione del database

Da un'analisi effettuata sugli articoli reperiti, si è potuto evincere che la keyword più utilizzata è il Technological Monitoring, presente in quasi tutta la totalità degli articoli. Questo è dovuto al fatto che molto spesso, all'interno della letteratura sono identificate con lo stesso termine Technological monitoring e scanning, non andando a dividere tra quei processi legati a tecnologie completamente nuove e quelle già rilevate e conosciute dall'impresa.

Per quanto riguarda Technology Intelligence e Competitive Intelligence sono contemporaneamente presenti solo in pochi articoli, poiché sono considerati come dei sinonimi. La Technology Intelligence, infatti, abbraccia una parte di quello che è la Competitive Intelligence.

3.1 DISTRIBUZIONE TEMPORALE DELLA LETTERATURA

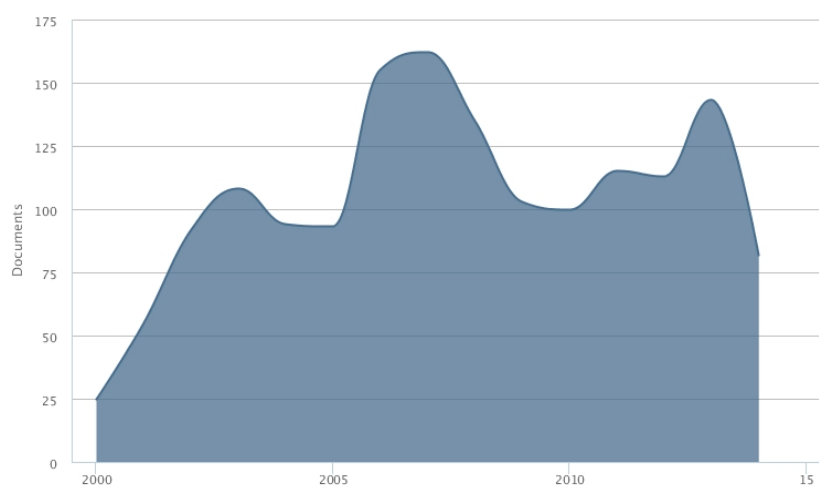


Figura 2: from Scopus, "Distribuzione temporale della letteratura"

Se andassimo a considerare la distribuzione temporale della produzione letteraria (figura2) nel periodo di riferimento si può notare che dal 2000 al 2003 c'è stata una forte crescita, dovuta alla conseguente consapevolezza che le imprese hanno avuto dell'importanza strategica della Technology Intelligence: si è passati da una produzione di venticinque articoli ad una produzione di 103 articoli l'anno. Nel 2004 e 2005 abbiamo una diminuzione e un quasi appiattimento della curva, pur rimanendo in un orizzonte di 93/94 articoli prodotti. Dal 2005 fino a raggiungere un apice nel 2007, anno di massima produzione con 162 articoli, assistiamo ad una crescita esponenziale, dovuto alla ottima congiuntura economica in cui si trovano ad operare le aziende, che insistono e richiedono una maggiore sistematizzazione del processo e dei suoi strumenti. Un'ulteriore depressione si può notare nel 2010, in cui sono stati redatti 100 articoli. Si può affermare che dopo il 2005, quindi in dodici anni, non si è mai stati sotto la produzione di un centinaio di articoli.

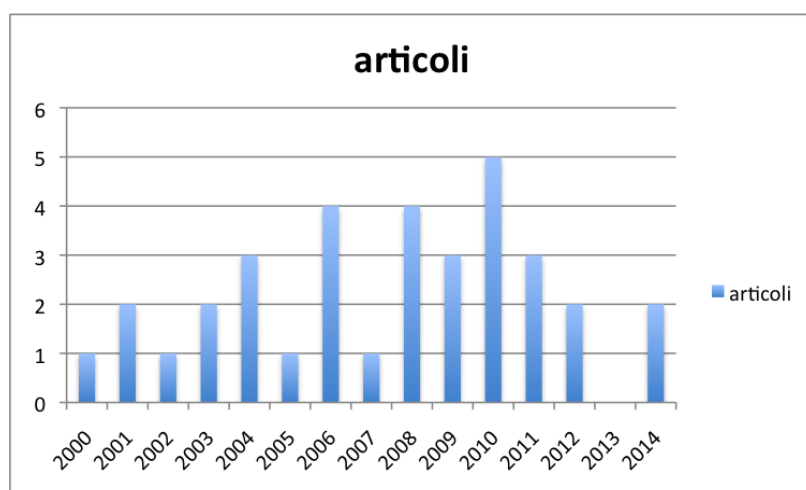


Figura 3: Istogramma degli articoli inseriti nel database

Se analizziamo la distribuzione temporale degli articoli, che hanno costituito il database, si può notare che fino al 2005 c'è stata la produzione media di 2 articoli l'anno. Nel 2006 e nel 2008 la produzione si è attestata a 4 articoli. Il picco è stato raggiunto nel 2010 con la produzione di 5 articoli, per poi andare a calare fino al 2014. L'unico anno per il quale non ci sono articoli considerati è il 2013.

Si può affermare che l'anno in cui, nella generica distribuzione temporale, si ha avuto la maggiore produzione corrisponde ad un solo articolo considerato nel database. Mentre nel 2010, che corrisponde al picco dell'istogramma, corrisponde nel grafico ad una depressione.

Il motivo di questo diverso andamento è dovuto al fatto che nel database creato sono stati raccolti soltanto articoli di natura generica, non di natura metodologica e strumentale.

3.2 DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLA LETTERATURA

Il paese in cui sono stati redatti il maggior numero di articoli sono gli Stati Uniti con 487 articoli. Questo è dovuto al fatto, in primo luogo, che gli Stati Uniti sono il paese con il maggior numero di università eccellenti a livello mondiale, spiegando in questo modo anche il perché la Gran Bretagna si trovi al secondo posto (156 articoli).

In secondo luogo questo dato può essere spiegato anche dalla natura degli strumenti utilizzati nel processo di Technology Intelligence che sono prevalentemente di natura informatica, basati sulla gestione di database complessi e gli Stati Uniti sono stati dei pionieri nel campo ICT e nelle sue applicazioni a livello aziendale.

In terzo luogo possiamo pensare che la complessità e le varietà del mercato statunitense abbia giocato un ruolo fondamentale.

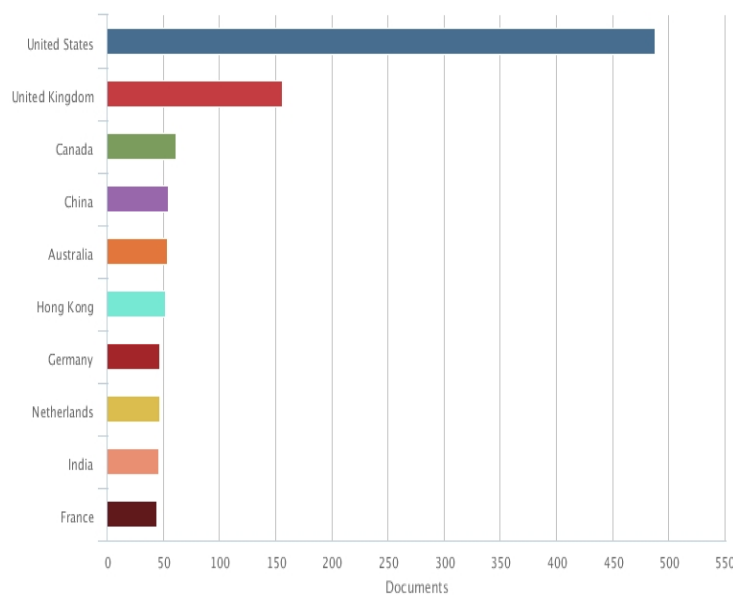


Figura 4:from Scopus, Istogramma produzione letteraria e paesi

Una riflessione molto simile può essere condotta se guardassimo le affiliation delle università alla produzione di tale materiale. E' sorprendente vedere la Hong Kong Polytechnic University come prima università per numero di collaborazioni. In realtà questo non va a discostarsi da quanto detto prima, considerando che la città di Hong Kong è stata fino al 1997 colonia inglese.

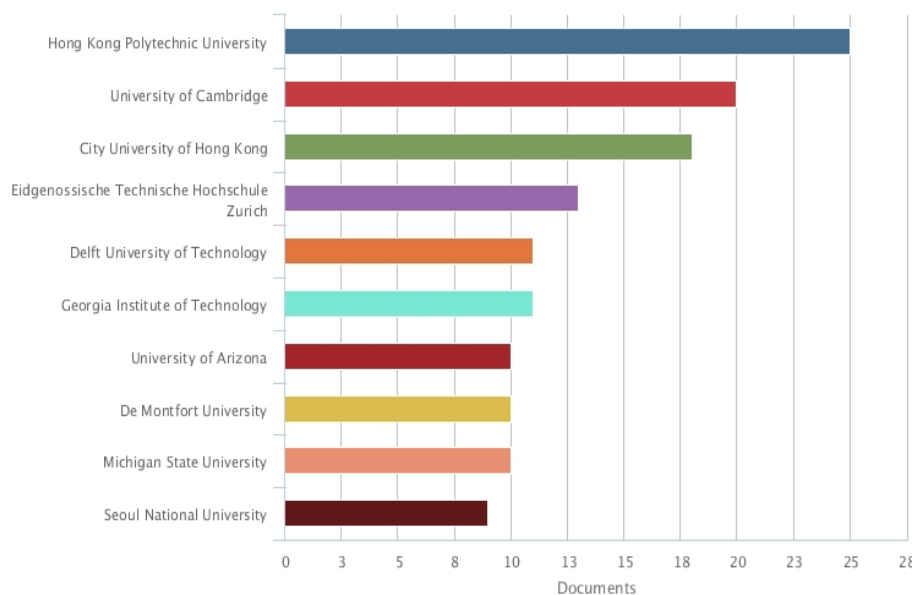


Figura 5: from Scopus, "Istogramma produzione letteraria da parte delle università"

Le altre università, eccetto quella con sede a Zurigo, vanno ad appartenere alla realtà americana ed inglese.

4. DEFINIZIONI

In questo paragrafo sono descritti gli elementi principali che compongono il processo di Technology Intelligence: Competitive Intelligence, Technology Intelligence ed i suoi processi. I suoi processi comprendono il Technological Scanning ed il Technological Monitoring.

4.1 COMPETITIVE INTELLIGENCE

La competitive intelligence è definita da Rouach e Santi(2001) come "un'arte di rilevazione, processamento e memorizzazione delle informazioni per renderle disponibili a tutte le persone a qualsiasi livello con lo scopo di aiutarle a plasmare il futuro dell'impresa stessa e proteggerla contro minacce competitive: dovrebbe essere legale e rispettare il codice etico:coinvolge un trasferimento di conoscenza dall'ambiente all'organizzazione con regole stabilite".

La competitive intelligence traccia le attività dei competitors in molte attività quali le attività routinarie di business, attività di sviluppo di business e strategie e tattiche in diversi settori, penetrazione di mercato, registrazione di brevetti e attività di ricerca. Può essere considerato come un radar che permette lo screening di nuove opportunità o aiuta l'azienda a prevenire disastri,

dotandola di capacità per osservare l'ambiente ma allo stesso tempo quello di monitorare il suo sviluppo.

La Technological Intelligence è quella branca della Competitive Intelligence, che ha l'obiettivo, è di valutare i costi e benefici di tecnologie correnti o nuove e di prevedere le future discontinuità tecnologiche.

Nenzhelele e Pellisier (2014), andando ad utilizzare una citazione di Bourret (2012), identificano la Competitive intelligence come una reazione a catena: “ I dati processati producono informazioni, le informazioni processate producono conoscenza, la conoscenza processata produce saggezza ed intelligence.”.

Per parlare di competitive intelligence occorre in primo luogo fare una distinzione tra Information ed Intelligence.

Kahaner (1996) definisce information come numeri, statistiche dispersi tra soggetti e compagnie, mentre definisce l'intelligence come un informazione che è stata filtrata, distillata e analizzata.

Drucker(1998) definisce information come dati con importanza e scopo.

In secondo luogo è importante andare a definire l'importanza della conoscenza e della sua gestione all'interno di un impresa. Possiamo considerarlo come l'output ultimo del processo di competitive intelligence ma anche di tutti i processi che saranno delineati in seguito.

L'obiettivo è di poter creare una base di conoscenza ed un suo trasferimento tra i vari soggetti i modo da semplificare e rendere più efficace ed efficiente il processo di decision- making relativamente allo sviluppo tecnologico.

4.2 TECHNOLOGY INTELLIGENCE

Il concetto di Technology Intelligence è un concetto che si è sviluppato durante la Seconda Guerra mondiale ed indica il processo di raccolta ed utilizzo d'informazioni riguardo al trend delle tecnologie che hanno la potenzialità di incidere sulla situazione competitiva dell'impresa (Ashton,1997).

Lichtentaler(2003) fu il primo a definire il processo di Technology Intelligence come “ una task indipendente che ha come obiettivo lo sfruttamento delle opportunità e la difesa da potenziali minacce, attraverso il rilascio tempestivo d'informazioni rilevanti su i trend tecnologici dell'ambiente organizzativo. La Technology Intelligence comprende le attività di raccolta, analisi e comunicazione di tali informazioni rilevanti sui trend tecnologici allo scopo di supportare i processi decisionali.”

Lichtentaler(2004a) motiva l' interesse nel sistematizzare questo processo inquadrando alcuni drivers fondamentali:

- La globalizzazione dello sviluppo tecnologico;
- L'aumento della pressione competitiva sui mercati, che ha portato a migliorare l'efficienza della Ricerca e Sviluppo (R&D);
- L'aumento del ricorso a risorse tecnologiche esterne ha fatto diventare un processo sistematico quello di osservazione della realtà ;
- L'aumento di complessità dello sviluppo tecnologico, che molto spesso ha portato la fusione di più ambiti scientifici;
- La riduzione dell'orizzonte di ricerca ha provocato l'incapacità di identificare i trend rilevanti.

In questa visione la Technology Intelligence è concepita con lo scopo di creare un modello che colleghi le necessità del mercato con le innovazioni tecnologiche. In questo modo, si differenziano i campi tecnologici tra quelli in uso e quelli che potrebbero avere un potenziale sviluppo a livello di funzioni di prodotto e di segnali deboli nei trend tecnologici.

Infine Kerr(2006) parla di Technology Intelligence come” quell'insieme di attività di cattura sistematica e di rilascio d'informazioni relative alla tecnologia per i decision makers allo scopo di aiutarli per renderli più consapevoli di minacce ed opportunità tecnologiche”.

In seguito Mortara e Kerr (2009) estendono la definizione andando a definire quello che è il campo di utilizzo della Technology Intelligence, ossia identificazione di tecnologie emergenti.

Alcuni autori (Savioz et Blum, 2002; Savioz et Tschirky,2003) hanno concentrato il loro studio sul processo di Technology Intelligence in aziende new technology based (NTBs), affermando che in queste realtà si ha la presenza di una task integrata nella normale gestione aziendale, portando in questo modo a creare delle situazioni fertili per innovazione.

Lopez(2006) afferma che la Technology Intelligence è collegata alla conoscenza riguardo alle direzioni predominanti dello sviluppo tecnologico, all' identificazione dei principali attori, all' azioni dei concorrenti.

Da qualunque punto questi Autori abbiamo voluto definire il problema sono concordi con quanto era stato affermato da Norling(2000), che aveva strutturato il processo in quattro steps fondamentali rappresentati nella figura sottostante.

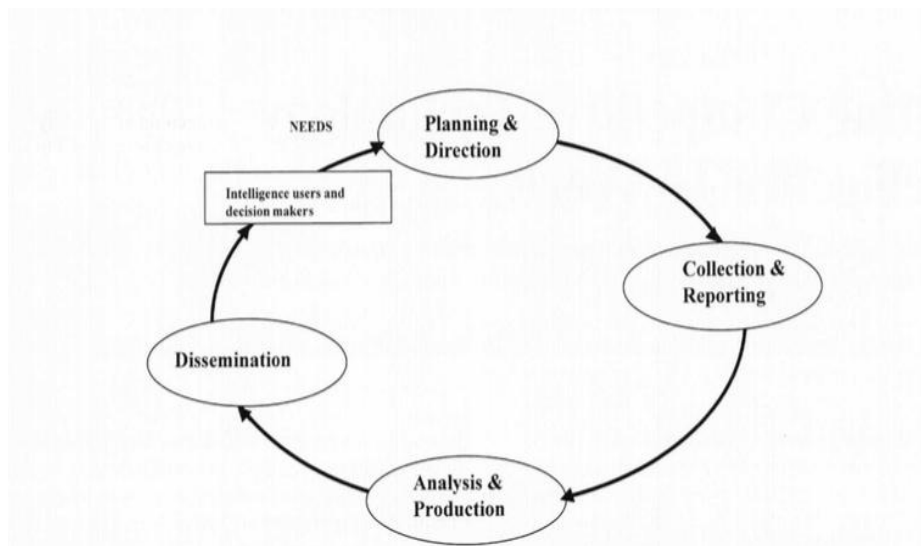


Figura 6: Norling et al, “Putting Competitive Technological Intelligence to work”,2000

Nella fase di Planning e Direction l’impresa rivolge i suoi sforzi nel capire se i concorrenti stiano considerando lo sviluppo della stessa tecnologia o se esistano approcci alternativi in grado di soddisfare in ugual maniera la funzione della tecnologia. Per poter fare queste considerazioni l’impresa pianifica le attività in modo tale da ottenere informazioni che siano in grado di sostenere la propria strategia tecnologica e organizzare lo sforzo richiesto del personale per ottenere tali informazioni. Di solito l’impresa organizza assessment di gruppo, in cui partecipano persone, che per background culturale o esperienza, sono in grado di fare delle buone previsioni riguardo allo sviluppo della tecnologia (esempio scienziati, ingegneri). Il loro obiettivo sarà di identificare gli sviluppi tecnologici in altri settori attraverso l’analisi della letteratura scientifica e dei brevetti prodotti fino a quel momento.

Nelle fasi di Collection e Analysis le imprese si avvalgono del team di Ricerca e Sviluppo per valutare il portafoglio tecnologico con lo scopo di capire se si possa esplorare nuove aree di ricerca che possono essere profittevoli. Allo stesso tempo l’impresa cerca di capire la relazione tra una disciplina scientifica ed una particolare comunità di ricerca o area, andando a mappare i contributi d’interesse della comunità scientifica. Il raccogliere queste informazioni ha l’obiettivo di far comprendere quanto sia sviluppata una determinata area di ricerca, quanto siano veloci le scoperte in quel campo, e se questo sia in crescita o meno.

Nella fase di Dissemination è importante che l’impresa comunichi il valore della tecnologia alle persone dell’organizzazione, poiché è bene che questi abbiano conoscenza su quello che la tecnologia sia in grado di dare e come si adatti a molte applicazioni.

4.3 I PROCESSI DELLA TECHNOLOGY INTELLIGENCE

Il Technological Scanning e Monitoring sono i processi principali che caratterizzano la Technology Intelligence.

Nel grafico è riassunto il framework del processo di Technology Intelligence nel contesto di cambiamento tecnologico, sviluppato da Lichtenthaler (2004b)

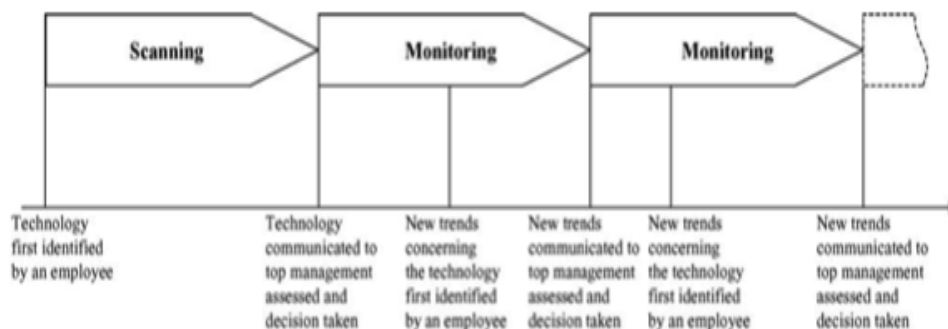


Figura 7: Lichtenthaler, "Technological change and the technology intelligence process: a case study", 2004

Lichtenthaler afferma che esiste una sequenzialità tra i due processi, definendo con Technological Scanning quel processo che è innescato nel momento in cui una persona all'interno dell'impresa identifica una nuova opportunità o minaccia tecnologica. Il processo di Technological Monitoring, invece, viene ad innescarsi nel momento in cui la tecnologia è comunicata e valutata dal top management. Tale decisione è rivalutata ogni qual volta è osservato un nuovo trend riguardante la tecnologia in questione.

Kerr (2006) attraverso una sistematizzazione in un framework, ha dato un'altro apporto fondamentale nella descrizione di entrambi i processi.

Kerr si approccia al tema della Technology Intelligence attraverso un modello a tre livelli:

- Livello framework, in cui sono mappate le informazioni rilevanti e s'identificano i gap di conoscenza relativamente ad una certa tecnologia. Tali attività sono svolte coinvolgendo l'unità di business intelligence o utilizzando i dati già in possesso dell'impresa;
- Livello sistema, in cui sono delineate le modalità attraverso le quali il processo di Technology Intelligence deve essere condotto in modo tale che sia efficace;
- Il livello di processo, in cui si definisce il ciclo operativo delle attività di technology intelligence e le rispettive metriche volte ad attestare l'utilità e la qualità del processo;

Nel livello sistema si colloca la matrice di Kerr. L'obiettivo di tale matrice è di fornire un collegamento tra le risorse d'intelligence ed bisogni dei decision-maker, definiti nel livello superiore.

La matrice di Kerr è composta dalle seguenti variabili:

- Sull'asse verticale è presente l'intelligence awareness. Tale variabile riflette il grado di consapevolezza che un'impresa ha riguardo ai suoi bisogni d'intelligence, ossia se nella loro conoscenza riguardo una particolare tecnologia esistano debolezze o gap;
- Sull'asse orizzontale c'è intelligence provision, ossia se l'organizzazione possiede già le informazioni in house che possono essere estratte dall'intelligence o se non li possiedono e allora devono ricercare all'esterno dell'organizzazione.

Dall'incrocio di queste variabili che possono assumere due valori Know e Don't Know, per questo definita matrice di conoscenza, sono definite delle funzioni specifiche che devono essere portate avanti dai Technology Brokers.

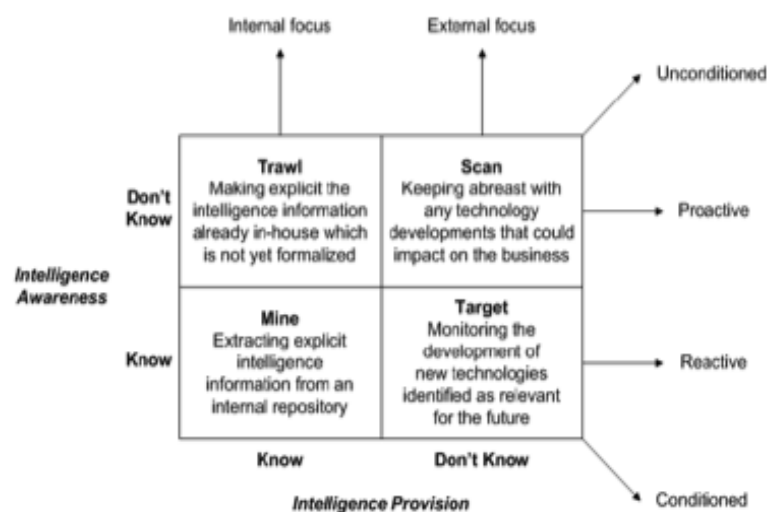


Figura 8:from Kerr et al, "A conceptual model for technology intelligence",2006

Kerr differenzia le modalità a seconda se la prospettiva di analisi sia interna all'azienda (modalità Trawl e Mine) o esterna all'azienda (modalità Target e Scan). Di seguito è esplicitato ogni quadrante della matrice di Kerr.

Trawl

L'impresa possiede le informazioni in house ma queste non sono facilmente accessibili né si conosce chi le possieda né dove i relativi documenti si trovino.

Mine

L'organizzazione è consapevole dei gap di conoscenza e le informazioni relative per poterli colmare sono facilmente accessibili. E' necessario estrarre le informazioni necessarie dai data-base in modo da fornirle in modo tempestivo a coloro che svolgono il processo decisionale.

Target

Coloro che guidano il processo di Technology Intelligence indirizzano la loro ricerca in uno specifico campo, poiché conoscono già quale sarà l'obiettivo della loro ricerca. La modalità target è, pertanto, condizionata dall'organizzazione poiché si focalizza su una tecnologia che l'impresa ha già valutato e reputato importante per la sua strategia.

Scan

La modalità di scan è utilizzata con lo scopo di seguire lo sviluppo di una qualsiasi tecnologia che può avere un impatto sul business dell'impresa. Lo scan è una modalità non soggetta a vincoli, il suo scopo è quello di ricercare le tecnologie potenziali, guardando oltre i confini dell'impresa.

4.3.1 TECHNOLOGICAL SCANNING

Il Technological scanning è uno dei due processi fondamentali che sono svolti all'interno della Technology Intelligence ed il suo obiettivo è quello di ricercare nuovi trend tecnologici e tecnologie.

La sua importanza nella letteratura si comprende già nelle premesse di Van Wyk (1997). Egli citando l'affermazione di Hauptman "le attività di formulazione ed implementazione di una strategia organizzativa, in ogni area funzionale e soprattutto sull'interfaccia tra i vari domini richiedono uno sguardo oltre l'orizzonte, nel futuro del mercato e delle tecnologie", afferma la grande importanza dello scanning di tipo strategico.

Lichtentaler(2004b) lo definisce come in un processo che si innesca nel momento in cui alcuni impiegati vengono a conoscenza di un trend tecnologico e lo comunicano al top management, che ha poi il compito di valutare e discuterne la sua rilevanza.

Kerr (2006) nel suo framework descrive lo scanning come "we don't know what we don't know"; può essere pensato come un radar che fornisce un avvertimento precoce per tecnologie sconosciute o di tipo disruptive, cioè innovazioni che sono nuove e che hanno un potenziale identificato. Per questo motivo le modalità con cui è effettuato lo scanning sono svolte con l'obiettivo di permettere all'azienda di tenere il passo con qualunque tipo di sviluppo tecnologico, che può impattare sul business.

Lo scanning è un processo che può essere definito intelligence push verso le attività di decision-making, andando ad esplicitare la sua natura proattiva: si avvia la ricerca prima che si intravedano situazioni impreviste, che possono avere una certa rilevanza o un potenziale impatto, andando ad osservare valori anomali, discontinuità e segnali di cambiamento.

Mortara(2009) afferma che l'attività di scanning è generalmente quella meno organizzata e strutturata. Ne è prova la ricerca da lei effettuata tra le imprese del Regno Unito. Prendendo in analisi un campione di quattordici aziende di tipo technology based, ha identificato tre aziende che non possedevano un'attività dedicata alla ricerca di nuove frontiere tecnologiche. In realtà nelle aziende scientifico-tecnologiche si può affermare che lo scanning sia fondamentale per identificare lo sviluppo delle tecnologie attraverso un supporto da parte di network esterni ed interni.

Patton (2005) evidenzia quest'aspetto, sostenendo che l'insieme di esperti provenienti da diverse discipline tecnico-scientifiche così come dalle diverse aree coinvolte nel processo di business, portino a rendere produttiva l'attività di scanning, grazie alle sinergie che si vanno a creare.

Tipologie di Scanning

Lichtentaler(2004b) descrive due modalità attraverso cui può essere condotto lo scanning. La differenza tra queste due modalità, chiamate di tipo attivo e passivo, dipende dall'intenzione con cui le informazioni sono ricercate e come i ricercatori e il team di specialisti si avvicinano al processo di ricerca.

Lo scanning passivo è l'acquisizione delle informazioni come parte normale del lavoro dei ricercatori, con lo scopo di portare all'identificazione e comunicazione di tecnologie specifiche del settore attraverso la lettura di giornali di settore e conferenze. Il ruolo del ricercatore è di creare un link tra le nuove tecnologie e le innovazioni di cui si suppone l'impresa abbia bisogno. L'obiettivo di questa fase è quello di fare in modo che la tecnologia sia validata, a seguito di test di laboratorio in modo tale da innescare il processo valutativo - decisionale, organizzato dagli specialisti della Technology Intelligence, che confluisce in una proposta di progetto. Tale proposta dovrà poi risalire la piramide decisionale seguendo le routines di comunicazione aziendale.

Lo scanning attivo, invece, consiste nel ricercare in maniera volontaria nuove tecnologie attraverso personale dedicato, portando soprattutto all'identificazione di tecnologie non ancora usate nel settore e fuori dalla routine di ricerca del personale del R&D, ossia tecnologie non correlate a quelle preesistenti in azienda. In questo processo sono coinvolti non solo degli specialisti ma anche dei propri veri scanning teams, che hanno il compito di esplorare campi specifici e ricercare individualmente nuove tecnologie.

Il coinvolgimento di un così gran numero di addetti è dovuto alla volontà di ricercare un link tra la conoscenza su una tecnologia ed una sua specifica applicazione in modo tale da non di soffermarsi solo più ad innovazioni di tipo incrementali ma di creare vere e proprie innovazioni radicali.

Kerr esplode il processo di scanning andando ad evidenziare l'obiettivo di tale processo, ossia ricavare informazioni su tecnologie disruptive e si basa anche sull'idea promossa da Reger(2001) del “ white spaces technology scanning” per una ricerca a trecentosessanta gradi di nuove tecnologie o campi che sono nuovi per l'impresa.

Per Kerr esistono due modi di condurre lo scanning: il Look out mode ed il Bring- in mode.

Il primo (Look out mode) prevede che gli agenti osservino l'ambiente esterno all'organizzazione. All'interno di questa modalità si evidenziano due tipi di approcci.

L'approccio formale si concentra sui segnali deboli, definiti da Ansoff (1975) come “dei suggerimenti sfuocati o diffusi di cambiamenti futuri che possono essere percepiti come importanti discontinuità nell'ambiente che può colpire l'organizzazione.”. Questo tipo di segnali permette all'organizzazione, se ben indagati, di poter reagire in maniera rapida ai mutamenti dell'ambiente e di essere flessibile. Questo modo di vedere lo scanning è assimilabile allo scanning attivo definito da Lichtenthaler.

L'approccio informale si basa su una continua relazione tra le varie risorse d'intelligence, sulle quali lavorano quotidianamente i ricercatori, gli ingegneri e gli esperti, tecnologi, e l'unità deputata alla technology intelligence. Per questi motivi la definizione di approccio informale è collegabile allo scanning passivo.

La seconda modalità (Bring in mode) prevede il reperimento delle informazioni attraverso soggetti esterni all'impresa. In questa fase prendono parte tre figure chiave: recruiters, handlers and informants. I recruiters, soggetti interni all'organizzazione, richiedono i servizi ad informants esterni (università, fiere, corpi industriali e istituzioni, anche aziende fornitrici) per avere feedback su nuovi intelligence che possono sopraggiungere, andando a partecipare ad esempio ad eventi dove sono presentate start-up tecnologiche in diversi campi di ricerca . Una volta che gli informatori sono reclutati, gli handlers analizzano e controllano le informazioni da loro prodotte.

4.3.2 TECHNOLOGICAL MONITORING

Nella letteratura manageriale si è soliti definire Technological Monitoring come il processo di ricerca d' informazioni riguardanti una specifica tecnologia (intelligence), di previsione delle traiettorie tecnologiche (forecasting) o di scouting delle potenziali tecnologie che una compagnia può adottare e la loro valutazione (assessment). Il processo di valutazione consiste, una volta definiti

gli obiettivi tecnologici, nello svolgere un'analisi costi e benefici relativi all'acquisizione di nuova tecnologia, ma che può essere anche estesa all'intero patrimonio tecnologico della compagnia.

Nella maggior parte dei casi ci si riferisce al monitoring come al processo d'identificazione e valutazione delle criticità tecnologiche che possono avere un impatto significativo sulla posizione competitiva dell'impresa.

Il processo di Monitoring assume che il cambiamento tecnologico avvenga a causa di cambiamenti nelle relative tecnologie e/o del contesto socioeconomico. Per questo motivo, identificando questi segnali dall'ambiente esterno, è importante che il Monitoring sia un processo chiave nelle fasi di previsione e pianificazione tecnologica.(Porter,A; Detampel M;1995).

L'attività di monitoring è di tipo decision-making pull. Il processo s'innesca quando è stimolato da una problematica, o meglio l'identificazione di un trend. Data tale caratteristica il processo di monitoring è definito di tipo reattivo.

Se il processo di technology intelligence non è strettamente legato ai processi di decision-making, pianificazione ed allocazione delle risorse, le persone che monitorano devono scavalcare tremende barriere affinché il trend sia ascoltato. Dal momento che il processo di Monitoring inizia nel momento in cui il trend è comunicato al top management, il ritardo in tale comunicazione produce effetti a cascata sui processi sopracitati. Il monitoraggio delle tecnologie e dei trend di tecnologie e di applicazioni già possedute dall'azienda è effettuato dagli uomini della Ricerca e Sviluppo, poiché hanno una conoscenza sufficiente delle tecnologie e delle applicazioni per interpretare i cambiamenti ambientali. Nel caso di monitoraggio di tecnologie strategiche sono coinvolti uomini della Ricerca e Sviluppo con maggiore esperienza. Quando invece l'organizzazione ha la necessità di osservare i trend di tecnologie ed applicazioni non presenti nel loro portafoglio tecnologico, i monitoring team e specialisti sono coinvolti nel processo di monitoraggio. I monitoring team sono delegati a sorvegliare i trend delle tecnologie competitive core, mentre il monitoraggio di tecnologie emergenti sono delegate agli specialisti. Gli specialisti della Technology Intelligence hanno il compito di tradurre il trend al top management, comunicarlo e trasferirlo in un processo partecipativo come il road-mapping. Dal momento che il processo di Technology Intelligence è strettamente integrato con gli altri processi aziendali, Lichtenthaler(2007;2004a) ha osservato quale possa essere il processo d'identificazione-decision-making-implementazione e quali forme di coordinazione sia più opportuno adottare nell'azienda. Egli definisce tre possibili processi: gerarchico, partecipativo ed ibrido.

Il processo di tipo gerarchico è caratterizzato da routines di comunicazione tra i vari livelli organizzativi e le varie figure coinvolte e da meccanismi di motivazione alla ricerca che confluiscono non in una proposta di progetto.

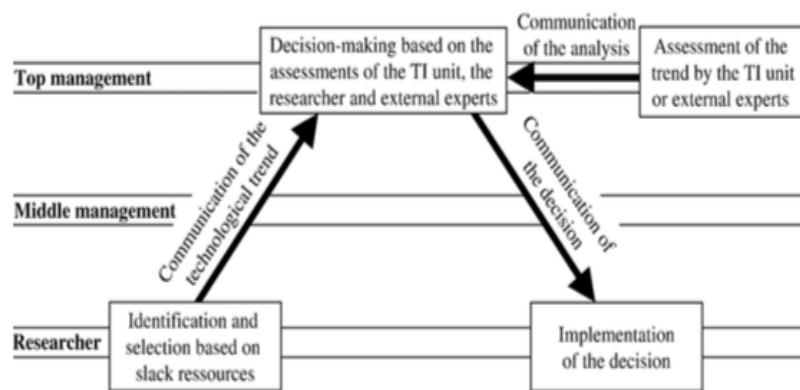


Figura 9:from Lichtehtaler,"Managing technology intelligence process in situations of radical technological change",2007

Il processo di tipo partecipativo coinvolge tutti i livelli, anche il middle management poiché non ci sono routines di comunicazione con il top management. Tale processo è chiamato partecipativo perché i nuovi trend sono comunicati da attori esterni e il gruppo di Technology Intelligence li valuta in maniera oggettiva. Inoltre il top management deve andare a mitigare le controversie che posso insorgere tra le varie figure proprio perché va a coinvolgere attori provenienti da diversi background aziendali.

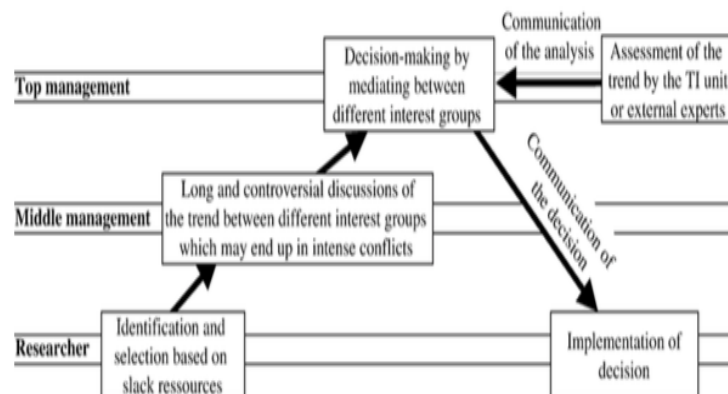


Figura 10:from Lichtehtaler,"Managing technology intelligence process in situations of radical technological change",2007

Il processo ibrido è il mediano tra gli altri due processi: si stabiliscono routine ma al tempo stesso il momento di assessment è coordinato dalle varie unità.

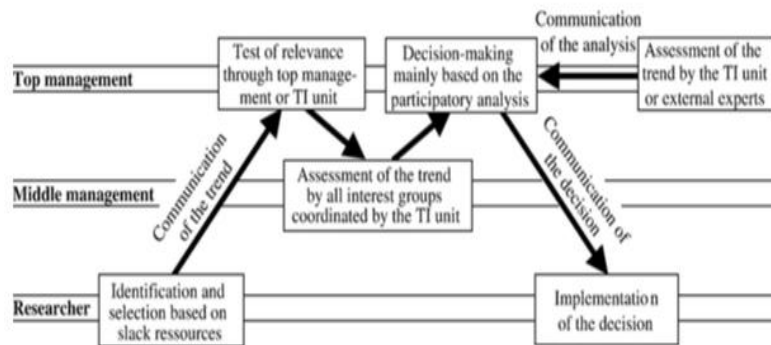


Figura 11:from Lichtenthaler,"Managing technology intelligence process in situations of radical technological change",2007

Il tema del coordinamento è trattato da Lichtenthaler nel 2004 classificando tre tipologie: coordinazione strutturale, ibrida ed informale.

Nella coordinazione strutturale i tasks sono attribuiti con ordine gerarchico di posizioni e dipartimento. Le strutture tipiche sono le unità di technology intelligence, alcune di queste più collegate alle tematiche di competitive intelligence, altre all' intelligence coinvolta all'acquisizione di tecnologia.

Nella coordinazione ibrida l'impresa si avvale di progetti di durata limitata, che sono adattati a specifici problemi tecnologici. Molto spesso sono coinvolti nel processo di pianificazione ed allocazione delle risorse specialisti non della Technology Intelligence, che diventano parte del team di Technology Intelligence. Quando è rilevato un nuovo trend tecnologico profondamente nuovo, l'impresa è solita decidere l'integrazione della Technology Intelligence all' interno dei progetti di Ricerca e sviluppo.

Nella coordinazione informale la compagnia cerca di orientare il comportamento di raccolta delle informazioni. Per ottenere tale obiettivo è fondamentale la fase di comunicazione delle strategie, che può diventare efficiente attraverso i processi di pianificazione partecipati o una job rotation con lo scopo di sviluppare delle routines di comunicazione.

Il processo di Technology Intelligence può essere visto come una sommatoria di risorse interne ed esterne all'azienda. Se ci poniamo da una prospettiva di ricerca di risorse esterne, quando gli intelligence brokers conoscono quale sia il loro indirizzo di ricerca , questo è detto processo di monitoring. Tale definizione corrisponde a quello che Kerr(2006) definisce attività di Target(Kerr, 2006) : targeting una specifica tecnologia, sviluppare una tecnologia, fare ricerca in laboratorio o anche i concorrenti danno un'attività di monitoraggio.

Attraverso un'analisi empirica Nosella(2008) ha evidenziato quali fattori possano influenzare il processo di monitoring.

Il primo è il settore, che è definito da Rosenfeld nel 1997 come “ un numero limitato d'impresa simili tra di loro, concentrate geograficamente , affini o complementari, con canali attivi per transazioni commerciali, di comunicazione e di dialogo, che condividono specializzate infrastrutture, mercati del lavoro e dei servizi, e che si trovano ad affrontare opportunità e minacce comuni.”. In questo studio sono stati evidenziati due parametri rilevanti all'interno del settore che portano ad una diversa gestione del monitoring: il tasso di cambiamento tecnologico e l'approccio aziendale a questo (market pull-technology push).

Di solito nelle aziende market pull lo sviluppo è portato avanti se e solo se l'innovazione può andare a soddisfare i bisogni espressi dai clienti. Fintanto che il loro approccio sarà di utilizzare le tecnologie sviluppate da altri per sviluppare le proprie, il loro monitoring sarà reattivo.

La natura della ricerca nelle aziende technology push è totalmente diversa, soprattutto se riguardano le tecnologie critiche: l'approccio sarà proattivo e il processo di technology intelligence è condotto in maniera sistematica.

Il secondo fattore è il modello di business definito come "una rappresentazione sintetica di come un insieme interrelato di variabili decisionali in materia di strategia di rischio, l'architettura e l'economia sono valutati per creare un vantaggio competitivo sostenibile nel mercato ” (Morris,2003). La capacità interna delle aziende insieme ai fattori competitivi concorre ad essere quella con una più grande influenza sull'approccio al Technology Intelligence.

Per quanto riguarda i fattori competitivi si può affermare che quando la leadership tecnologica è il più importante fattore competitivo, il processo di monitoring gioca un ruolo determinante nel supportare il processo di pianificazione.

Il terzo e il quarto fattore sono l'importanza tecnologica nella cultura aziendale e l'approccio al monitoraggio. Questi due elementi influenzano la strategia, la struttura e il processo decisionale di un'organizzazione. In ultimo si va a considerare il livello di risorse allocate in R&D.

Tipologie di Monitoring

Lichtentaler(2004b) descrive due modalità attraverso le quali può essere condotto il processo di monitoring: monitoring passivo e attivo.

Se l'impresa, a seguito del processo di valutazione , decida di investire in una tecnologia, è istituito un piccolo gruppo di ricerca, che ha il compito di monitorare il trend e la sua evoluzione come parte della loro ricerca lavoro. In questo caso siamo in presenza del cosiddetto monitoraggio passivo. I

trend operativi sono individuati dal gruppo ed integrati senza particolari problemi nei processi di pianificazione ed allocazione delle risorse. Nel caso in cui vengano ad evidenziarsi trends strategici, che richiedono una riallocazione delle risorse, è essenziale che esista una routine di comunicazione come prerequisito.

Nel caso in cui si decida di non investire in una determinata tecnologia, sarà condotto un processo di monitoring attivo. L'obiettivo è di acquisire e valutare informazioni che non fanno parte del background della compagnia, ma che saranno monitorate da un team per evitare il rischio di reagire troppo tardi qualora diventino significanti. E' importante perciò "trasferire" la tecnologia in un processo di monitoraggio sistematico.

CAP 2 SVILUPPO DEL FRAMEWORK

Lo studio della letteratura riguardante la Technology Intelligence è stato propedeutico per sviluppare un Framework (par2) in cui sono definiti i processi più idonei che un'impresa dovrebbe utilizzare per poter affrontare al meglio un'ambiente caratterizzato da cambiamento tecnologico.

Il processo di Technology Intelligence è un processo fondamentale a livello aziendale poiché ha lo scopo di reperire informazioni relative alle minacce ed opportunità tecnologiche e relativi a trend per tecnologie già presenti nell'impresa. L'output del processo di Technology Intelligence è allo stesso tempo anche l'input più importante nel processo di formulazione delle strategie aziendali, poiché soltanto se si posseggono le informazioni corrette si è in grado di prendere le migliori decisioni possibili a livello aziendale.

Pertanto è opportuno che un'impresa orienti il suo processo di Technology Intelligence in base agli obiettivi che intende perseguire.

Per questo motivo un'impresa dovrebbe definire in primo luogo i propri obiettivi aziendali e soltanto in seguito pianificare il processo di Intelligence.

2.1 DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

La strategia di business di un'impresa definisce un piano di lungo termine che un'azienda dovrebbe perseguire per raggiungere i suoi obiettivi.

Le politiche tecnologiche, invece, incorporano le scelte che la compagnia fa sull'acquisto, sviluppo e dispiegamento di una tecnologia per raggiungere i suoi obiettivi strategici (Adler,P; 1989). La letteratura pone l'accento sull'importanza di adattamento della strategia corporate e quella tecnologica, in modo tale che entrambe le strategie siano compatibili e si rinforzino l'una con l'altra. Il motivo per il quale debbano coesistere i requisiti sopracitati, risiede in una visione dinamica in cui le strategie competitiva e quella tecnologica s'influenzano tra di loro in un loop continuo. Secondo questa dinamica se un'impresa modifica la sua enfasi riguardo alla tecnologia, questo produce un cambiamento anche sulle variabili competitive della compagnia.(Zahra,S ;SisodiaR;Matherne,B;1999).

Per un'impresa technology based definire gli obiettivi significa creare un collegamento tra la sfera tecnologica e la sfera ambientale.

Per creare tale collegamento è stata rivisitata la Matrice di Ansoff in chiave tecnologica, andando a considerare:

- prodotto nuovo/esistente
- tecnologia nuova/esistente

La matrice originaria di Ansoff permette a un'impresa di qualunque settore di determinare quattro strade per incrementare il proprio business, attraverso i prodotti esistenti o di nuova concezione, in mercati esistenti o nuovi.

Per un'impresa di tipo technology based, invece, sono considerate le variabili:

- tecnologia, poiché rappresenta il cuore lungo il quale, si svolgono tutti i processi dell'impresa;
- prodotto, perché rappresenta il modo attraverso il quale un'impresa si presenta sul mercato.

Entrambe le variabili assumono il valore di nuovo o esistente.

Per prodotto nuovo s'intende un prodotto che è nuovo per l'impresa e che può essere nuovo per il mercato.

Per prodotto esistente s'intende quel prodotto che è compreso all'interno del portafoglio prodotti dell'impresa.

Per tecnologia nuova s'intende una tecnologia che non è mai stata prodotta dall'impresa. Si può trattare di una tecnologia che sia nuova per l'impresa ma non per il settore.

Per tecnologia esistente s'intende una tecnologia che fa parte già del portafoglio tecnologico dell'azienda.

	Prodotto nuovo	Prodotto esistente
Tecnologia nuova	I quadrante Sviluppo Tecnologia nuova-Prodotto nuovo	II quadrante Nuove soluzioni tecniche
Tecnologia esistente	III quadrante Riconversione	IV quadrante Situazione esistente

Figura 12: matrice Ansoff rivisitata

Quadrante I : Sviluppo Prodotto-Tecnologia

In questo quadrante l'impresa si trova a generare un nuovo contenuto tecnologico in ottica di sviluppo di un nuovo prodotto. Molto spesso le imprese tenderanno a produrre prodotti che sono nuovi anche per il mercato.

ESEMPI

GIVEN IMAGING

Given Imaging è stata fondata nel 1998 dal Dr. Gabi Iddan e Dr. Gavriel Meron. Il finanziamento iniziale al progetto è stato fornito da Elron Electronic Industries, azienda israeliana leader nel settore elettronico, in collaborazione con Rafael Advanced Defense Systems. L'idea della pillola endoscopica è stata sviluppata dal Dr. Iddan, mentre lavorava nella divisione missilistica di Rafael. Il Dr Iddan aveva previsto che la tecnologia missilistica potesse essere miniaturizzata per creare un prodotto medico.

La svolta del progetto si ebbe con l'amicizia di Iddan con il gastroenterologo Dr. Scapa ed in questo modo fu creato il vero e proprio ponte fra la tecnologia militare e il mondo medico. L'esperienza di entrambe queste figure ha permesso di capire come strumenti elettro-ottici per migliorare missili fossero trasferibili all'applicazione medica. Lo sviluppo del dispositivo di accoppiamento di carica (CCD) e semiconduttori complementari di ossido di metallo (CMOS) hanno reso possibile il rimpicciolimento dalla struttura, passando dai missili a capsule. Durante la fase successiva del progetto, il sostegno da Gavriel Meron e la collaborazione tra le diverse parti permise uno sviluppo più rapido di un prototipo in un prodotto (Schilling, 2010).

Inizialmente, quando il dottor Scapa aveva chiesto al Dr. Iddan se fosse esistito un modo per poter meglio l'intestino, non erano presenti scoperte scientifiche sufficienti per poter sviluppare la pillola endoscopica.

In seguito dopo dieci anni la tecnologia era avanzata sufficientemente per fornire le soluzioni necessarie alla nascita della prima pillola endoscopica.

La prima capsula endoscopica fu la capsula M2A, che fu marcata nel maggio 2001 e nell'agosto 2011 CE autorizzata dalla US Food and Drug Administration (FDA) per la visualizzazione di anomalie del piccolo intestino.



Figura 13: Colon Pill Cam

Quadrante II: Nuove Soluzioni Tecniche

In questo quadrante l'impresa andrà a sviluppare nuove soluzioni tecniche applicate a prodotti esistenti.

ESEMPI

MACCHINA FOTOGRAFICA DIGITALE

Il primo prototipo fu sviluppato nel 1975 da un'idea di Steven Sasson, un ingegnere della Kodak, che sfruttò le proprietà di un sensore CCD.

La presentazione ufficiale della prima macchina digitale si ebbe nel 1981 con la Sony Mavica, che registrava le immagini su floppy-disk. La prima macchina completamente digitale fu sviluppata nel 1988 con la Fuji DS-1P, che registrava le immagini su flash card removibili ed usava un sensore CCD.

Una fotocamera digitale è in quasi tutti gli aspetti esattamente identica a una fotocamera convenzionale, se non per il fatto che invece della pellicola fotografica, racchiusa in un rullino, usa un sensore elettronico. Questo sensore acquisisce l'immagine e la converte in una sequenza d'informazioni digitali, che una volta elaborate adeguatamente andranno a formare un file (archivio).

BOSE

La Bose, azienda leader negli impianti audio, con Acoustimass 5 ridefinisce il concetto di stereo per la casa.

Sfruttando le nuove tecnologie brevettate, tramite piccoli diffusori cubici ha reso il prodotto capace di offrire l'audio che ci si aspetterebbe a un concerto. Inoltre ha permesso di occultare alla vista il modulo dei bassi, che produce frequenze basse e profonde. Nel giro di pochi anni, il sistema Acoustimass è diventato lo standard dei sistemi Hi-Fi per la casa, fino a dominare l'emergente mercato dei prodotti home cinema.

Quadrante III: Riconversione Della Tecnologia

In questo quadrante le imprese impiegano una tecnologia già posseduta al fine di sviluppare dei nuovi prodotti.

ESEMPI

KYROBO

Il suo nome è Kirobo ed è un piccolo robot umanoide progettato dal Research Center for Advanced Science and Technology dell'Università di Tokyo, in collaborazione con Robo Garage, Toyota e JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency). Kirobo è stato lanciato nello spazio dal Tanegashima Space Center, insieme a 3,5 tonnellate di cibo, equipaggiamenti e forniture destinate ai sei membri dell'equipaggio. Il suo compito era quello di fornire assistenza all'astronauta Koichi Wakata che arriverà sulla ISS a novembre. Kirobo ha le stesse caratteristiche di un robot umanoide, ma la tecnologia che permette il suo utilizzo è stata riconvertita per permettere il suo uso in assenza di gravità.



Figura 14:Kirobo Robot

Kirobo ha le sembianze di un bambino, con un corpo in bianco e nero, e gli stivali di colore rosso. Il piccolo robot può compiere diversi movimenti e integra tecnologie di riconoscimento vocale e facciale. Può anche conversare con il suo interlocutore in giapponese. Kirobo registrerà quindi i dialoghi con l'astronauta Wakata, trasmettendo anche i messaggi provenienti dalla sala di controllo. Il robot umanoide è inoltre parte di un progetto con il quale gli scienziati vogliono studiare le interazioni tra uomo e macchina, e capire in che modo un robot possa dare sostegno emotivo alle persone che vivono isolate per un lungo periodo di tempo. Kirobo possiede anche una videocamera che riconosce le espressioni del volto umano e quindi le emozioni. Prima di partire per lo spazio, il robot è stato sottoposto a numerosi test per determinare la sua capacità di muoversi e comunicare in assenza di gravità. Altri test hanno permesso di verificare la compatibilità termica ed elettromagnetica. Kirobo ha un gemello sulla Terra, Mirata, che servirà per trovare la soluzione a eventuali problemi difficili da risolvere a distanza. Kirobo è rimasto sulla ISS fino a dicembre 2014.

APPLE

Apple ha sviluppato uno smartwatch , entrando per la prima volta all'interno del mercato degli orologi multi-tasking. Ha riportato le tipiche funzionalità di un Iphone all'interno dell'orologio, ma tale dispositivo non può funzionare se non si possiede un Iphone.



Figura 15: Apple Watch

Oltre alla funzione di orologio l'Apple Watch permetterà di effettuare pagamenti con Apple Pay anche per gli iPhone che non sono provvisti di tale modulo. L'Apple Watch è in grado di ricevere telefonate, SMS ed iMessage. Inoltre l'Apple Watch può tracciare ogni attività di fitness, può eseguire app di terze parti e sfruttare la funzione "Handoff" introdotta con iOS 8 se si dispone di un altro dispositivo Apple. Tra le altre funzioni l'Apple Watch può controllare la Apple TV e le presentazioni di Keynote, funzionare da walkie-talkie e da mirino per la fotocamera dell'iPhone o semplicemente ascoltare la musica (precedentemente trasferita dall'iPhone) sull'Apple Watch tramite delle cuffie bluetooth. Inoltre è presente l'assistente vocale Siri.

Quadrante IV: Situazione Esistente

L'impresa decide di non valutare azioni ulteriori sulla tecnologia e sul prodotto, ma potrà decidere di migliorare le prestazioni della tecnologia o risolvere eventuali problemi emersi nella fase di commercializzazione del prodotto. In questo modo potranno essere sviluppati nuovi prodotti in cui la tecnologia è più prestante rispetto a quella incorporata nel prodotto precedente.

ESEMPI

AMAZON



Figura 16: Kindle

Quando il primo Kindle è stato lanciato, nel 2007, divenne subito molto popolare, andò esaurito in poche ore e per mesi divenne difficilissimo comprarlo, ma non era certo la meraviglia di eReader che conosciamo adesso. In seguito Amazon pensò di progettare un Kindle 2 per migliorare le prestazioni del primo dispositivo. Dopo aver progettato un dispositivo le imprese di solito prevedono delle potenziali linee evolutive di tale prodotto nel tempo. Questo è il caso che ha portato alla progettazione del Kindle 2.

Il Kindle 2 non rappresentò un enorme passo avanti ma è allora che il Kindle cominciò ad assomigliare ad un vero e proprio eReader di alto livello come quello cui pensiamo adesso. Abbandonò il design asimmetrico e lo strano taglio diagonale della tastiera che aveva e aggiunse la prima forma di text-to-speech. Poi fu il momento del Kindle DX che aveva il supporto nativo per i PDF e un inclinometro, mentre lo schermo più grande avrebbe dovuto facilitare lo sbarco sugli eReader a quotidiani e riviste.

Il Kindle 3, invece, hanno fatto sì che Amazon portasse gli ebook dalla tecnologia d'élite a quella alla portata di tutti. Si poteva avere solo in wi-fi o anche con la connessione 3G, ma soprattutto con lo schermo e un bel guscio leggero e maneggevole. Al nuovo Kindle Touch, oltre ad avere un costo contenuto, si aggiunge il design rivisitato e delle belle finiture di color grigio satinato e le dimensioni ridotte grazie all'eliminazione della tastiera. Si pensa che il prossimo passo per Amazon sia progettare un E-ink tablet.

2.2 FRAMEWORK

L'obiettivo del framework è di permettere ad un' impresa d'individuare i processi di Technology Intelligence più idonei in base alle condizioni

dell' ambiente che circonda l' impresa e alla tecnologia sia questa nuova o esistente.

La definizione degli obiettivi è input al framework poiché ha il compito di influenzare

- la tipologia d'informazioni tecnologiche su cui l' impresa baserà le sue valutazioni riguardo alla sfera tecnologica.;
- l'applicazione degli strumenti d' Intelligence che l' impresa può utilizzare per valutare il panorama tecnologico.

Nel caso di tecnologie nuove l'approccio non è molto diverso sia che si declini in sviluppo ex novo di una tecnologia sia che si parli di una nuova soluzione tecnica applicata ad un prodotto esistente.

Il motivo principale è che in entrambi i casi l'impresa non ha competenze pregresse sulla tecnologia in esame.

Nel caso di tecnologie esistenti, invece, esiste una profonda differenza. Nel caso di un obiettivo di riconversione di una tecnologia, l'impresa ha competenze su quella tecnologia ma non sul prodotto in cui deve essere incorporata. L'impresa dovrà utilizzare gli strumenti della Technology Intelligence in modo tale da reperire informazioni su quali prodotti sia meglio riconvertirla.

Nel caso in cui un'azienda decida di mantenere una situazione tecnologica e di prodotto esistente(II quadrante nella matrice di Ansoff rivisitata) andrà ad apportare migliorie alle performance tecnologiche. Molto spesso tali decisioni sono pianificate al momento dello sviluppo, per cui non sono necessarie informazioni supplementari. E' necessario che l'impresa valuti l'evoluzione del trend della tecnologia per capire se sta per essere sorpassata da altre tecnologie nuove e quindi bloccare l'investimento su tale tecnologia.

Il framework è caratterizzato da due variabili:

- L'ambiente esterno che può essere caratterizzato da stabilità o dinamicità.
La valutazione di stabilità o dinamicità è svolta attraverso la redazione delle scale di Miller e Friesen(1982,1983);
- La tecnologia che può essere considerata nuova o esistente. L'impresa attribuirà uno dei due attributi a tale variabile secondo le valutazioni emerse in fase di analisi interna.

L'unico caso in cui l'attributo della variabile tecnologia può cambiare dipende dal progresso scientifico che accompagna lo sfruttamento di una determinata tecnologia. A volte un' impresa può non essere in grado di sviluppare una tecnologia non per sua incapacità, ma perché il progresso

scientifico non si è ancora sviluppato adeguatamente per sorreggere il funzionamento di una tecnologia.

Le caratteristiche di dinamicità-stabilità dell'ambiente, invece, possono essere non costanti durante il processo di valutazione. Si può passare da situazioni ambientali stabili ad instabili durante uno stesso processo di valutazione della tecnologia, comportando il rischio di errate valutazioni se queste non sono monitorate in maniera adeguata. Alla luce di questa considerazione è importante che l'impresa sia flessibile ed in grado di riconfigurare le sue linee di azione e la sua organizzazione in tempo breve.

Inoltre la stabilità o la dinamicità dell'ambiente influiscono su come l'impresa si approccia all'ambiente tecnologico. Quando siamo in presenza di un' ambiente stabile, l'impresa incentra le sue strategie su soluzioni di tipo Market driven (Myers,Marquis,1969).Nelle imprese market-driven la Ricerca e Sviluppo è guidata dagli obiettivi di mercato specifici dell'impresa e dalle opportunità che essa ha individuato dall'analisi dell'ambiente esterno.

Nel caso di un ambiente dinamico siamo in presenza di soluzioni di tipo Innovation driven. Nelle imprese Innovation Driven si predilige lo sviluppo di nuove tecnologie e soltanto in seguito sono considerati i bisogni dei clienti, che la tecnologia ha il compito di soddisfare.

Un ambiente può essere dinamico per diversi motivi:

- le tecnologie sono sorpassate da tecnologie più recenti e prestanti o da tecnologie completamente nuove (disruptive technologies);
- il progresso scientifico permette lo sviluppo di una nuova base di conoscenza su cui si può basare lo sviluppo di tecnologie nuove;
- I gusti dei consumatori cambiano nel tempo.

Per le imprese technology based, i fattori legati alla tecnologia sono considerati per primi e soltanto in seguito i fattori legati al mercato, ad esempio i gusti dei consumatori.

Le imprese, che operano in un ambiente dinamico, decidono di declinare la propria strategia privilegiando l'innovazione tecnologica. In seguito l'impresa avrà cura di creare il consenso dei consumatori riguardo il proprio prodotto e direzionarli verso esso.

Quando le imprese si trovano ad operare in un ambiente stabile sviluppano le proprie strategie piegando il processo d'innovazione tecnologica alle esigenze del mercato, stabilendo un processo innovativo di tipo Market driven.

Il framework è presentato nella figura sottostante (figura 6: Framework), in seguito saranno presentati i quadranti che lo costituiscono.

		Tecnologia Nuova	Tecnologia Esistente
Ambiente	Dinamico	I quadrante Scanning+ Monitoring	II quadrante Monitoring
	Stabile	III quadrante Scanning	IV quadrante No TI

Figura 17:Framework

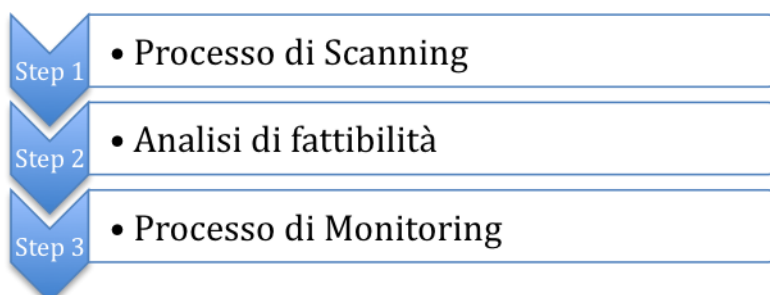
2.2.1 I QUADRANTE SCANNING+ MONITORING

L'impresa si trova in un contesto molto dinamico ed ha l'esigenza di generare nuove tecniche innovative. Questa è la situazione in cui si ha la massima espressione della Technology Intelligence. L'impresa pianificherà attività di Scanning al fine di valutare le opportunità e minacce tecnologiche, che verranno valutate attraverso un' Analisi di fattibilità in cui saranno comparate con le risorse in possesso dell' azienda.

Soltanto in seguito sarà condotto il processo di Monitoring con l' obiettivo di osservare il trend della tecnologia e la direzione del cambiamento tecnologico relativo a quel settore. L'impresa, che si trova in questo quadrante, avrà l'obiettivo di imporsi sul mercato attraverso una nuova proposta tecnologica.

Processi della Technology Intelligence in Ambiente Dinamico

Un'impresa che si trova a operare in un ambiente dinamico e che voglia introdurre una nuova tecnologia, dovrebbe seguire i seguenti step:



Il Processo di Scanning ha l'obiettivo di ricercare nuove potenziali opportunità o minacce tecnologiche rendendo l'impresa in grado di rispondere tempestivamente e adattare il proprio business qualora si dovessero verificare. In un ambiente dinamico di solito la dimensione tecnologica è in continuo mutamento. Per questo motivo le imprese decidono di perseguire tecnologie che possono conferire loro una posizione di leadership tecnologica in un primo momento e attraverso questa puntare a una leadership sul mercato. Per questo motivo le imprese coinvolgono nel processo di Scanning il team della Technology Intelligence e della Ricerca e Sviluppo ed il team proveniente dall'area di Marketing, che comunicano in maniera continua anche se il peso dei giudizi forniti dal team che proviene dall'area tecnologica è maggiore, poiché l'esigenze del mercato sono piegate alle esigenze tecnologiche.

L'analisi di Fattibilità, invece, ha come obiettivo la valutazione della tecnologia rispetto alle capacità dell'impresa e alle tecnologie competitive. In seguito saranno valutate anche le risorse richieste per tale sviluppo. Il processo di Monitoring riguarda di solito le tecnologie core. In questo caso l'impresa deciderà di monitorare la tecnologia su cui ha deciso di investire per poter osservare la sua evoluzione nel tempo.

Processo di Scanning

Il processo di Scanning è composto da quattro step (Van Wyk,R.;1997) :

- Definizione del landscape
- Esplorazione della frontiera tecnologica
- Identificazione delle tecnologie che servono come indicatori del progresso scientifico
- Identificazione delle tecnologie con un potenziale tecnologico e riesame delle competenze dell'impresa.

1) Definizione del landscape

L'ambiente in cui l'impresa opera può essere considerato come l'insieme di diversi paesaggi o landscape(Higgs, 1990).

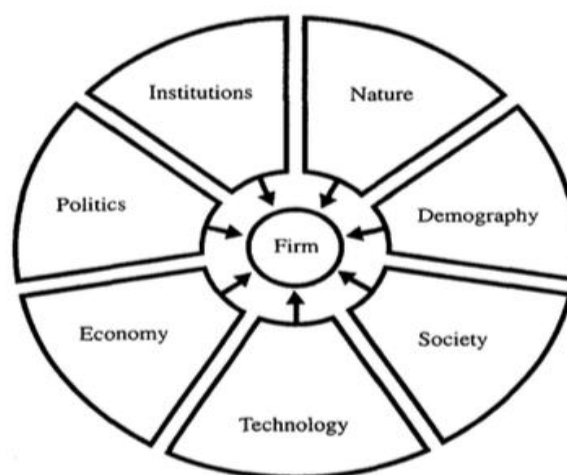


Figura 18: Van Wyk,R;"Strategic Technology Scanning",1997

Il processo di Scanning ambientale implica lo studio e l'interpretazione dell'andamento delle curve relative ad eventi sociali, politici, economici, ecologici e tecnologici. In seguito è svolta una lista di trend ambientali: economici, tecnici, politici, sociali, nazionali, mondiali. Tali landscape sono osservati con lo scopo di scoprire trend dominanti o eventi. Il "paesaggio" tecnologico è una delle parti integranti dello schema proposto da Higgs.

Il responsabile della divisione strategica, ruolo di solito assunto o dal consiglio dell'azienda o da un comitato esecutivo, definisce un programma di scanning per dare legittimazione al processo. Tale programma incoraggerà lo sviluppo del pensiero strategico e degli orientamenti futuri. Inoltre porrà l'accento sulla natura panoramica ed esplorativa del processo.

2) Esplorazione della frontiera tecnologica

L'obiettivo del team di scanning è di contribuire a creare un quadro selettivo della natura e dell'estensione del cambiamento tecnologico attraverso la lettura, la revisione e la riflessione di elementi significativi che provino l'esistenza di un progresso tecnologico. In questa fase gli scanners sono tenuti a scrivere o altrimenti registrare le loro osservazioni, chiamate "scanners note". Tali scanners note hanno lo scopo di spiegare il motivo d'inclusione delle osservazione all'interno del processo. Le note saranno oggetto di analisi ulteriore ed hanno l'obiettivo di attirare l'attenzione sulle caratteristiche considerate rilevanti per gli scanners nel processo di esplorazione.

3) Identificazione delle Landmark technologies

Il terzo step del processo di scanning ha l'obiettivo di interpretare la lista delle scanners note effettuate nello step precedente con lo scopo di identificare la maggiori caratteristiche di cambiamento nel landscape tecnologico. Questo è svolto attraverso l'identificazione delle Landmark technologies, che rappresentano i segnali del cambiamento tecnologico. Osservare una

Landmark technology e tracciare la sua evoluzione dà l'idea di quale possa essere il tasso e la direzione del cambiamento in quell'area. Le Landmark technologies sono selezionate attraverso l'applicazione di criteri espliciti e valutate dal giudizio informato di esperti.

I criteri che possono essere utilizzati sono :

- La frequenza di pubblicazione nella letteratura, criterio che può essere soddisfatto se riportato da un numero sufficiente di articoli ed i risultati in tal senso possono essere confermati;
- Un alto tasso di crescita nelle dimensioni tecnologiche importanti, criterio che è soddisfatto se un parametro legato ad un tasso di crescita tecnologico risulta elevato. Consideriamo una funzione di progresso tecnologico $Y = F(K, AN)$, dove K è il capitale, AN è il lavoro effettivo, dato dallo stato della tecnologia (N) moltiplicato rispetto al lavoro (A) . Il progresso tecnologico espresso in questo modo può essere visto in due modi. Il primo riguarda lo stock di capitale: il progresso tecnologico riduce il numero di lavoratori necessari per produrre una data quantità di prodotto. Il secondo riguarda il lavoro effettivo (AN): se lo stato della tecnologia aumenta, il lavoro effettivo aumenta;
- Carattere di novità nei principi, nei materiali o nella struttura, criterio soddisfatto se esistono prove di nuove fasi tecnologiche in successione storica;
- Disponibilità commerciale o promessa di un rapido sviluppo, se la stima della grandezza del mercato o se il tasso di crescita annuale , calcolato nel futuro da 5 a 10 anni, è previsto che sia estremamente alto;
- Forte collegamento con altre tecnologie, criterio che può essere soddisfatto se ci sono prove di associazioni con altre tecnologie che si stanno sviluppando rapidamente.

Il valore di una tecnologia è determinato anche dalla sensibilità dello scanner nel percepire il potenziale di ciascuna tecnologia. Per questo motivo sono fondamentali le scanners note per capire le motivazioni intorno allo svolgimento del processo valutativo cui è sottoposta una tecnologia.

La lista delle Landmark technologies riflettono la visione della corporate riguardo alle aree tecnologiche significative per il landscape tecnologico, sia minacce sia opportunità. Inoltre identificano le aree che possono diventare oggetto di interesse e diventano un quadro di riferimento per valutare la base tecnologica esistente dell'impresa.

4) Revisione delle landmark technologies e competenze core

L'ultimo step ha l'obiettivo di valutare i risultati degli step precedenti al fine di integrarli con il processo di formulazione della strategia. Questa fase implica l'identificazione delle Landmark technologies che possono essere considerate rilevanti per l'impresa. A tal fine molto spesso gli

esperti in strategia sono soliti utilizzare una matrice che metta in relazione le Landmark technologies con le competenze core della compagnia.

Attraverso l'applicazione di tale matrice l'impresa ha l'opportunità di discutere in merito alle tecnologie potenziali e alle competenze della compagnia. Da quest'intersezione l'impresa identificherà le tecnologie rilevanti strategicamente.

Analisi di Fattibilità

L'analisi di fattibilità comprende lo svolgimento di due analisi:

- Analisi di fattibilità tecnologica con obiettivo di stabilire quali possano essere le distanze tra le tecnologie attuali dell'impresa e quelle presenti sul mercato;
- Analisi di fattibilità riguardo alle risorse richieste per lo sviluppo.

Analisi di Fattibilità Tecnologica

L'analisi di fattibilità tecnologica è composta dai seguenti steps (Arman et al, 2006):

- Definizione dello stato dell'arte;
- Definizione del divario tra lo stato dell'arte e le capacità attuali della compagnia;
- Definizione del divario tra le tecnologie dell'impresa e quelle dei concorrenti;
- Definizione del divario tra le tecnologie dell'impresa e quelle emergenti dei concorrenti.

1) Definizione dello stato dell'arte

Con il termine Stato dell'Arte si definisce il livello di sviluppo (come ad esempio di un dispositivo, una tecnica o di un campo scientifico) raggiunto in un particolare periodo di tempo, di solito risultato di applicazione di metodi moderni (Merriam Webster Dictionary). Per delineare lo Stato dell'Arte di una tecnologia è importante ricercare le informazioni attraverso diversi documenti che ne descrivono le caratteristiche (Arman, H; Foden, J; 2010).

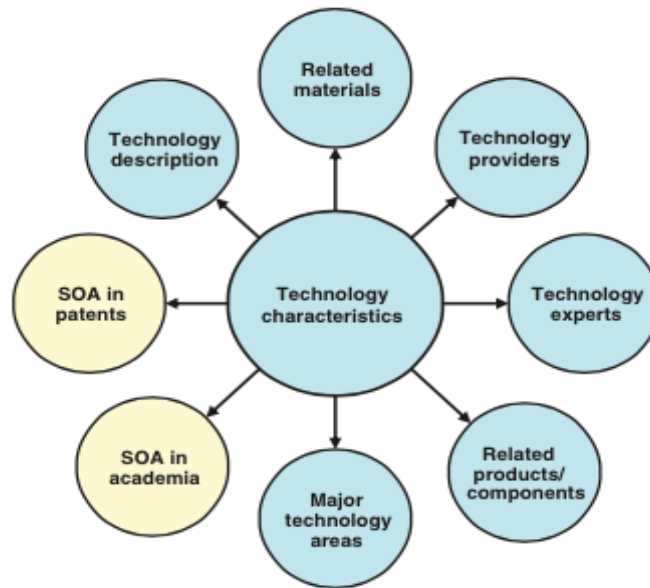


Figura 19:Arman,H and Foden,J(2010) ”Combining methods in the technology intelligence process:application in an aereospace manufacturing firm”

Analizzando tali informazioni insieme a quelle provenienti dai concorrenti è possibile definire lo stato dell’arte. L’ analisi dei brevetti , gli articoli di riviste ,gli atti di convegni , le relazioni, le riviste industriali e le fiere permettono all’impresa di studiare l’ambiente esterno ed avere una buona visibilità dei progressi tecnologici in altri settori. La consultazione con i technology provider ed gli esperti tecnologici aiuta l’azienda ad ottenere giudizi informati riguardo le caratteristiche della tecnologia.

2)Definizione del divario tra lo stato dell’arte e le capacità attuali dell’impresa

In questa fase sono date indicazioni e misure tangibili della situazione della compagnia dal punto di vista tecnologico. E’ inoltre definito un livello di allarme che è innescato quando il divario è superiore del limite stabilito.

Tale limite è stabilito per ogni tecnologia a seconda della sua importanza, andando ad utilizzare come riferimento ad esempio valori della Curva ad S in relazione alle performance.

3) Definizione del divario tra le tecnologie dell'impresa e le tecnologie competitive

Le tecnologie competitive sono quelle tecnologie che possono svolgere lo stesso lavoro o produrre lo stesso prodotto o avere la stessa funzione per il cliente. Tali tecnologie possono potenzialmente andare a sostituire le tecnologie attualmente presenti sul mercato.

In questa fase è necessario in primo luogo definire i driver di performance delle tecnologie, osservando i bisogni del mercato, le funzionalità richieste, le priorità di acquisto dei consumatori ed i loro requisiti. I driver relativi ad un particolare segmento di mercato misurano le caratteristiche di performance su cui le imprese possono fare leva poiché sono rappresentativi di quei criteri che sono utilizzati dai potenziali clienti durante il processo di selezione di un processo, prodotto o servizio. Nella maggior parte dei prodotti e dei servizi ci sono più driver che devono essere analizzati insieme per ottenere una valutazione più completa possibile. Dopo aver definito i driver per ogni tecnologia, questi sono classificati in una lista di priorità in modo tale da analizzare quelli con la priorità più elevata. Di solito è utilizzato come metodo per aggregare i driver l'Analytical Hierarchy Process (AHP), dove come driver per stabilire la priorità si usano i criteri di costo e performance. (Arman,H;Folden,J,2010).

I drivers di performance sono critici perché sono considerati dai clienti nel loro processo di selezione del prodotto o servizio. Per ogni driver è definita la soglia accettabile del gap, in modo tale che se una tecnologia si trova al di fuori della soglia questo può essere un allarme per l'organizzazione. Capire quando e come le nuove tecnologie siano adottate può aiutare a prevedere le future introduzioni tecnologiche, alcune delle quali possono rappresentare tecnologie potenzialmente dirompenti. In primo luogo, è importante capire che la sostituzione tecnologica si verifica solo quando vi è un bisogno insoddisfatto in un driver dominante e la tecnologia attuale non è in grado di affrontare in modo competitivo esso. Si possono individuare tre distinti modelli di sostituzione, ove queste due forze, bisogni dei consumatori e la tecnologia, portano a pressione per la sostituzione (Paap,J; Katz, R;2004) :

- La vecchia tecnologia matura rispetto al driver dominante: Quando una tecnologia è in procinto di diventare obsoleta, molto spesso le imprese non si rendono conto che la base della loro tecnologia dovrebbe essere modificata. Tali modifiche da apportare sono significative agli occhi del cliente, ma l'impresa non riesce a riconoscere la perdita di competitività della propria base tecnologica, ossia la sua tecnologia non è più in grado di soddisfare il driver dominante del business.
- Il driver precedente matura, un nuovo driver emerge e la vecchia tecnologia è in grado di soddisfare le esigenze non soddisfatte del nuovo driver dominante: Nel tentativo di seguire la voce del cliente, le imprese spesso si concentrano esclusivamente sullo sfruttamento della loro tecnologia per migliorare le attuali esigenze o i driver per miglioramenti di prodotto o di servizio.

Tuttavia, quando il limite della tecnologia è raggiunto, ciò che crea valore per i clienti non è più legato alle performance del vecchio driver. Dal momento che la vecchia tecnologia riesce ad essere ancora produttiva, le imprese preferiscono investire in miglioramenti di performance perché vedono ancora potenzialità inesprese in essa. I clienti potenziali, non interessati a miglioramenti di performance, sono spinti da altre esigenze, che creano quello che porterà alla generazione di un nuovo driver.

Questo nuovo driver potrebbe essere un altro requisito funzionale o, quando tutte le opportunità di miglioramento delle prestazioni hanno raggiunto i loro limiti (o la capacità di affrontarli non è disponibile), il prezzo diventa il driver fondamentale.

- l'ambiente cambia la creazione di un nuovo driver dominante: L'ambiente può modificarsi a causa di cambiamenti nel contesto economico o normativo, nello sviluppo di una nuova tecnologia, nei cambiamenti nel modo in cui il cliente utilizza il prodotto o il servizio, nell'adozione di nuove tecnologie da parte dei clienti. Spesso, quando questo accade, la vecchia tecnologia è in grado di soddisfare le nuove esigenze e non si verifica alcuna sostituzione tecnologica. Ci può essere un cambiamento nel modo in cui i prodotti sono realizzati, venduti o distribuiti, risultante in un modello di business modificato, ma questo avviene senza alcun impatto sulla tecnologia.

4) Definizione del divario tra le tecnologie dell'impresa e quelle emergenti dei concorrenti.

Dopo aver identificato le tecnologie, definite come tecnologie competitive, l'impresa monitora due importanti indici relativi:

- alla maturità della tecnologia, ossia a che punto dello stadio di sviluppo si trova una tecnologia. Se una tecnologia si trova prossima alla fase di test di sistema ed al lancio, questo può consistere in un allarme per l'organizzazione;
- ai requisiti del cliente, qualora la soddisfazione dei requisiti del cliente sia importante così come raggiungere le performance richieste con tale tecnologia.

Analisi di Fattibilità relativa alle risorse

In questa fase l'impresa svolgerà diverse analisi per verificare che la compagnia disponga delle risorse necessarie sia materiali che a livello organizzativo. Inoltre occorrerà verificare i costi che possono sorgere nell'avanzare di tale progetto ed i rischi collegati.

Processo di Monitoring

Il processo di Monitoring ha il compito di anticipare l'impatto e la direzione del cambiamento tecnologico in maniera sistematica, andando tracciare in maniera continua lo sviluppo di tecnologie e del sapere scientifico al fine di rilevare un possibile trend (Lichtentheler, 2006).

Tale processo riceve in input i documenti prodotti nella fase di Technology Assessment, in cui a seguito allo scanning è individuata la tecnologia che si desidera sviluppare. Il Technological Monitoring prevede essenzialmente tre step:

- Ricerca delle informazioni rilevanti
- Definizione d'indicatori tecnologici e Monitoraggio
- Presentazione dei risultati

1) Ricerca delle informazioni rilevanti

In questo primo step l'impresa ha l'obiettivo di esaminare quali possano essere le informazioni necessarie per lo studio dell'evoluzione di una tecnologia. E' importante che l'impresa determini in primo luogo gli obiettivi, le aree di ricerca e soltanto in seguito iniziare la fase di ricerca ed anche lo studio delle tendenze tecnologiche. Tali attività comportano alti costi e elevati tempi di sviluppo (Reger, 2001). Per definire la tipologia d'informazioni ricercate, è opportuno che la compagnia colleghi tale bisogno con il processo di pianificazione tecnologica.

Il processo di pianificazione tecnologia prende come punto di riferimento le attività di business esistenti all'interno dell'azienda e pone attenzione allo sviluppo delle tecnologie esistenti: le informazioni hanno il compito sostenere le attività business e applicazioni correlate di R & S e, quindi, la technology intelligence dovrebbe essere concentrata sulla ricerca di informazioni sulle caratteristiche in relazione alle tecnologie di base o tecnologie a funzioni tecnologiche esistenti in competizione attraverso il monitoraggio sistematico della tecnologia e di analisi. Inoltre l'azienda ha allo stesso tempo la necessità di guardare al futuro per cercare di essere competitivi sul mercato nel lungo periodo (8-10 anni) attraverso l'investimento in tecnologie opportune.

Il bisogno d'informazione è legato in questo caso al monitoraggio sistematico dei segnali deboli di tecnologie nuove o mutamenti nella direzione di tecnologie già esistenti.

2) Definizione degli indicatori e Monitoraggio

Gli indicatori tecnologici sono definiti come "indici o dati statistici, che consentono la caratterizzazione diretta e valutazione delle tecnologie in tutto il loro ciclo di vita" (Chang, 2008). L'obiettivo è di stimare le caratteristiche tecnologiche che riguardano il progresso tecnologico e la

commercializzazione di una tecnologia prendendo come riferimento le sue caratteristiche specifiche.

Il denominatore comune per tutti gli indicatori tecnologici è che si tratta di una misura che dovrebbe indicare le caratteristiche specifiche di una tecnologia che è interessante monitorare al fine di intervenire in maniera strategica rispetto ad essa.

In generale, tre tipi d'indicatori tecnologici sono definiti come le misure di attività della scienza e della tecnologia per indicare lo sviluppo tecnologico: ingresso, byput e uscita indicatori.

Gli indicatori d'input sono variabili che identificano le cause che provocano un progresso tecnologico in un settore, byput indicatori misurano sotto-fenomeni del progresso tecnico, e gli indicatori di output sono collegati agli aspetti qualitativi, quantitativi o del valore nominale in corso o di sviluppo prodotto (Grupp, 1998). Le misure di output sono più utilizzate sono relative alle pubblicazioni e ai brevetti di Ricerca e Sviluppo , in quanto queste informazioni sono più facilmente accessibili (Porter A., 2005).

Gli indicatori di tecnologia possono essere utilizzati per monitorare e misurare le implicazioni dell'attività di Ricerca e Sviluppo da parte dei concorrenti, per esempio leggendo il loro patenting ed attività editoriali. Possono anche essere formulate in modo da monitorare lo sviluppo in un'area tecnologica più in generale.

Watts & Porter affermano che gli indicatori tecnologici sono misure empiriche che hanno le loro radici in modelli generali riguardanti l'avanzamento dell'innovazione tecnologica, come ad esempio la curva S (W & Porter, 1997).

Possiamo distinguere tre tipi d'indicatori relativi allo stadio del ciclo di vita della tecnologia (maturazione), la ricettività del contesto all'innovazione e le prospettive di mercato(Watts & Porter, 1997).

I tre tipi di indicatori sono utilizzati per misurare diverse caratteristiche di una tecnologia e potrebbero pertanto completarsi a vicenda:

- Indicatori relativi allo stadio del ciclo di vita sono utilizzati per determinare in che misura si avanzi lungo il percorso di sviluppo della tecnologia e il tasso di crescita della tecnologia. Il modello dominante utilizzato per interpretare gli indicatori è la curva a S, e quindi l'attività nel tempo è il dato chiave.
- Indicatori relativi alla ricettività del contesto all'innovazione misurano per esempio se le tecnologie di supporto sono sufficienti, lo sviluppo delle tecnologie concorrenti, e lo sviluppo di norme e regolamenti. Tali indicatori potrebbero essere estratti da fonti diverse da dati di pubblicazione e brevetti, come stampa comunicati e commerciali.

- Indicatori di prospettive di mercato indicano i potenziali profitti commerciali della tecnologia e dei prodotti cui si contribuisce. Qui, è opportuno individuare le aree di applicazione, valutando la IP e la forza di mercato dei concorrenti e la diffusione delle attività commerciali.

Grupp definisce tre tipi di indicatori: indicatori di risorse, indicatori di risultato e indicatori di progresso (Grupp, 1998). I tre gruppi di indicatori rappresentano diverse fasi del ciclo di vita di una tecnologia, consentendo di determinare alcune caratteristiche importanti della tecnologia:

- Gli indicatori di risorse - sono pari agli indicatori di input e sono, quindi, le variabili che causano il progresso tecnico. Gli indicatori di risorse includono tutti i mezzi possibili per misurare tutti i tipi di spese per la ricerca, sviluppo e innovazione, ad esempio, R & S di spesa, di ricerca e sviluppo delle statistiche del personale, statistiche sugli investimenti, canoni pagati.
- Gli indicatori di risultato sono pari a indicatori di realizzazione e, di conseguenza, rappresentano i progressi quantitativi o di valore nominale qualitativi nei processi di produzione o prodotti. I principali indicatori di risultato vengono da pubblicazioni e brevetti statistiche e le citazioni.
- Indicatori di progresso - sono corrispondenti ad indicatori byinput e sono definiti come misure di sotto-fenomeni del progresso tecnologico. Grupp propone degli indicatori tecno metrici, utilizzati per misurare l'avanzamento del processo di innovazione, attraverso l'impiego di un algoritmo matematico che crea un collegamento tra le specifiche tecniche o le caratteristiche di prodotto con lo scopo di innovarlo. L'indicatore tecnometrico misura il numero di funzioni o specifiche di prodotto in unità fisiche, che indicano lo stato dell'arte di un prodotto o di un processo.

Chang, invece, presenta una “ Ontologia Tecnologia-Indicatore”(TI-Ontology), ossia una struttura gerarchica di indicatori tecnologici divisi in indicatori di sviluppo tecnologico e di sviluppo di mercato, con una serie di indicatori di sub-tecnologia (Chang, 2008) .

Gli indicatori di sviluppo tecnologico comprendono misure che indicano lo sviluppo, il cambiamento, il progresso e la tendenza della tecnologia dal punto di vista tecnologico.

Gli indicatori di sviluppo di mercato includono tutti gli indicatori che si riferiscono allo sviluppo del mercato e alle potenziali aree di applicazione della tecnologia. Questo gruppo d'indicatori prevede l'utilizzo di dati relativi alle vendite, agli investimenti, alle applicazioni industriali, alla tendenza, etc.

Chang(2008) presenta anche una metodologia di come identificare gli indicatori di tecnologia in modo semiautomatico. Le informazioni sono raccolte in database ed in base a queste sono definiti gli indici, che saranno valutate da degli esperti. Il processo include le seguenti fasi:

1. Analisi dei problemi
2. Letteratura di ricerca

3. Preliminare d'identificazione d'indicatori di tecnologia,
4. Concretizzazione indicatori tecnologici grezzi
5. Consultazione di esperti.

La TI-ontologia è utilizzata per estrarre indicatori preliminari (fase 3) comparando gli indicatori della TI-Ontology con le parole chiave generate da una mappa della conoscenza. Il collegamento tra i due genera gli indicatori tecnologici che saranno misurati. Una volta identificati gli indicatori è importante aggiornarli regolarmente poiché le tecnologie possono cambiare rapidamente.

Esistono un gran numero di potenziali fonti per l'individuazione d'indicatori tecnologia, in cui i più comuni sono brevetti e pubblicazioni scientifiche (Porter A., 2005).

L'orizzonte temporale è un fattore importante di emergenza per la scelta delle fonti di informazione (Lichtenthaler 2006). Diverse fonti d'informazione potrebbero essere utilizzati per il processo di Technology Intelligence durante le diverse fasi dello sviluppo tecnologico(Brenner, 2005)(figura 9).

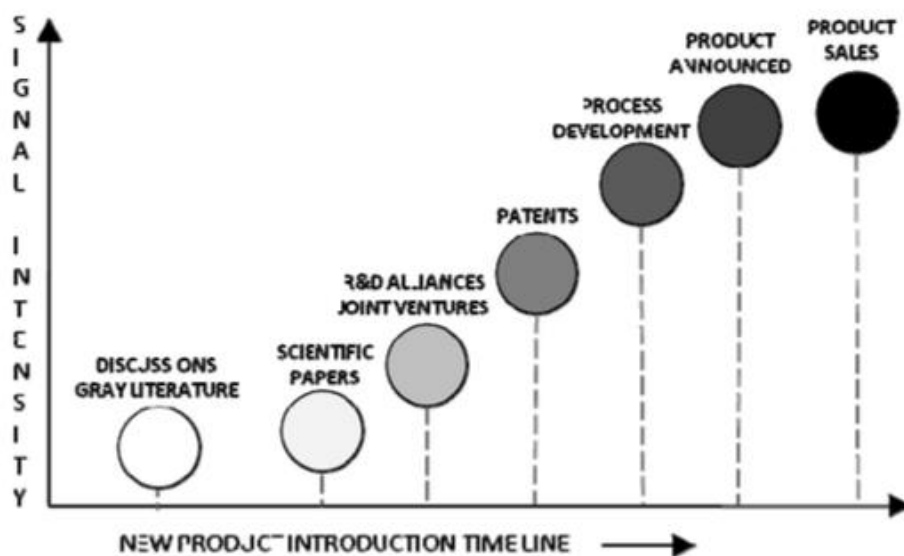


Figura 20:Utterback,J;Brown,J "Profiles of the future:Monitoring for technological opportunity"
Business Horizon (1972)

I primi segnali precoci di una tecnologia emergente, appaiono spesso in discussioni scientifiche e tecniche su blog e altri forum, chiamati letteratura grigia, o dichiarazioni relative che alla volontà di spendere risorse in una determinata area tecnologica. Le pubblicazioni scientifiche sono un ulteriore segnale di sviluppo tecnologico, seguito da annunci di alleanze e partnership di Ricerca e Sviluppo. Le pubblicazioni scientifiche possono essere usate per identificare innovatori chiave, collaborazioni e modelli per prevedere emergenti aree di ricerca con l'uso di analisi citazione e bibliometria.

I brevetti sono di solito pubblicati due o tre anni dopo il lavoro di sviluppo, e non sono quindi indicatori tempestivi per identificare i cambiamenti tecnologici, ma possono ancora dare informazioni tecnologiche rilevanti sulle attività di maturità e concorrenti tecnologici. Il numero di domande di brevetto e premi in un settore può essere, ad esempio, un forte indicatore della capacità di trasformare i risultati scientifici in applicazioni commerciali (Brockley, 2004).

Gli indicatori di brevetto sono utilizzati anche per (1) fornire informazioni sullo sviluppo tecnologico in sé, in quanto descrivono il know-how tecnologico, (2) prevedere il potenziale commerciale di una tecnologia, come uno dei criteri di brevettabilità sono applicabilità industriale e la causa che se le aziende stanno applicando per i brevetti che vedono un mercato potenziale per la tecnologia, e (3) informare circa le fasi del ciclo di vita tecnologico attraverso il numero di domande di brevetto. Quando alla fine del ciclo di sviluppo si sta avvicinando, annunci su nuovi prodotti e vendite effettive di prodotti sono forti segnali di sviluppo tecnologico, e il processo di Technology Intelligence è trasferito in intelligenza competitiva di prodotti e concorrenti.

3) Presentazione dei dati

Uno degli obiettivi principali del processo di Technology Intelligence è quello di supportare il processo decisionale, attraverso la diffusione dei risultati delle ricerche. Il processo di diffusione è considerato da molti autori come fondamentale nei processi di intelligence (Lichtenthaler, Kerr, Mortara, Phaál, e Probert, 2006).

Tali dati sono riportati e presentati ai livelli corporate. Da un lato della scala gerarchica ci sono senior manager che hanno bisogno di dati di intelligence ad un livello alto di aggregazione e con una forte attenzione al Business Impact, alle opportunità e alle minacce (Rohrbeck RJ, 2006). Dall'altro lato della scala, è presente lo specialista che potrebbe desiderare di tenere il passo con gli sviluppi utilizzando informazioni dettagliate.

2.2.2 II QUADRANTE MONITORING

Le imprese che si collocano in questo quadrante hanno la volontà di presentarsi con una tecnologia esistente, già in possesso dell'azienda, in un mercato dinamico. In questo contesto il processo di Monitoring è fondamentale per due ragioni. La prima risiede appunto nel fatto che l'oggetto di interesse sono tecnologie già sviluppate dall'impresa, per cui presumibilmente sono tecnologie per le quali si prevedono sviluppi futuri o comunque vanno a comporre il patrimonio core delle tecnologie dell'azienda. La seconda è influenzata dal fatto che l'ambiente in cui l'impresa opera è di tipo dinamico, ossia in continuo mutamento, per cui è importante che l'impresa studi in maniera

continua la traiettoria tecnologica e la sua evoluzione nel tempo per poter reagire in maniera tempestiva nel caso in cui ci siano cambiamenti di direzione della traiettoria, dovuta all'introduzione di una tecnologia che può sostituirsi ad essa.

2.2.3 III QUADRANTE SCANNING

Le imprese che si collocano nel III quadrante si trovano a voler investire in una nuova tecnologia in un quadro ambientale stabile. E' la condizione di stabilità che differenzia questo quadrante con il I quadrante: la stabilità influenza l'approccio allo sviluppo di una nuova tecnologia. E' il mercato driver di questo processo e attraverso le esigenze esplicitate da esso si vanno a ricercare nuove opportunità tecnologiche di sviluppo: siamo in presenza di imprese tecnologiche di tipo Market Driven. Al contrario nel I quadrante è la tecnologia che guida la scelta di opportunità di sviluppo anche se è presente un costante collegamento con il mercato, al quale è attribuito un ruolo secondario. In questo quadrante è condotto il processo di Scanning dell'ambiente tecnologico, anche se maggiore importanza è data alle attività di Marketing. Le attività di marketing, attraverso le ricerche di mercato e l'analisi delle preferenze dei consumatori, forniscono i requisiti richiesti dai clienti. Tali requisiti sono considerati input del processo di Scanning Tecnologico.

2.2.4 IV QUADRANTE NO TECHNOLOGY INTELLIGENCE

Nel caso in cui ci si trovi in condizioni di stabilità di mercato e si voglia continuare con una proposta tecnologica esistente, non sarà necessario attivare il processo di Technology Intelligence: lo sviluppo di una tecnologia esistente è pianificato nel momento in cui la tecnologia è stata sviluppata come linea evolutiva.

Dopo aver analizzato i processi relativi ad ogni quadrante del framework, saranno definiti nei paragrafi successivi le variabili che compongono il framework (par 2.3) e gli strumenti da utilizzare nei processi di Scanning e Monitoring (par 2.4) a seconda che un'impresa si trovi ad operare in ambiente stabile o dinamico.

2.3 LE VARIABILI DEL FRAMEWORK

In questo paragrafo saranno analizzate le variabili che compongono il framework : l' ambiente e la tecnologia.

2.3.1 AMBIENTE

La strategia descrive la direzione generale verso la quale un'organizzazione intende muoversi per conseguire i propri obiettivi (Anthony, R.; Govindarajan, V and Macrì, D;2006.)

Le strategie corporate definiscono in quale settore le imprese intendano competere, con quali prodotti e con quali tecnologie.

Utterback et al. (1975) individua nell'ambiente esterno uno degli input principali per la definizione delle strategie.

Porter(1991) afferma che l'origine di un vero vantaggio competitivo per un'impresa risiede nell'ambiente in essa opera. L'ambiente definisce la maggior parte degli input cui una compagnia può attingere, le informazioni che guidano le scelte strategiche, gli incentivi e le pressioni che le imprese hanno sia all'innovazione sia all'accumulo di competenze e risorse. L'ambiente modella come le attività si configurano, come le risorse si assemblano e come si può ottenere un commitment di successo. Porter, analizzando dieci nazioni leader nel commercio, è giunto alla considerazione che i cambiamenti ambientali sono implacabili e le aziende, attraverso l'innovazione, hanno considerevoli possibilità sia di influenzare l'ambiente sia di rispondere ai suoi mutamenti. Le imprese creano e sostengono un vantaggio competitivo durevole attraverso la loro continua capacità di migliorare, innovare ed aggiornarlo nel tempo. Le imprese di successo sono quelle che migliorano ed innovano in modo tale da riuscire a creare valore in qualunque parte esse si trovino, non soltanto nel contesto di origine in cui queste si ubicano.

Per Porter l'ambiente è composto da quattro variabili, descritte in figura1, collegate tra di loro, a seconda che si influenzino, formando l'assetto denominato diamante. Di seguito si riporta una breve descrizione di queste variabili.

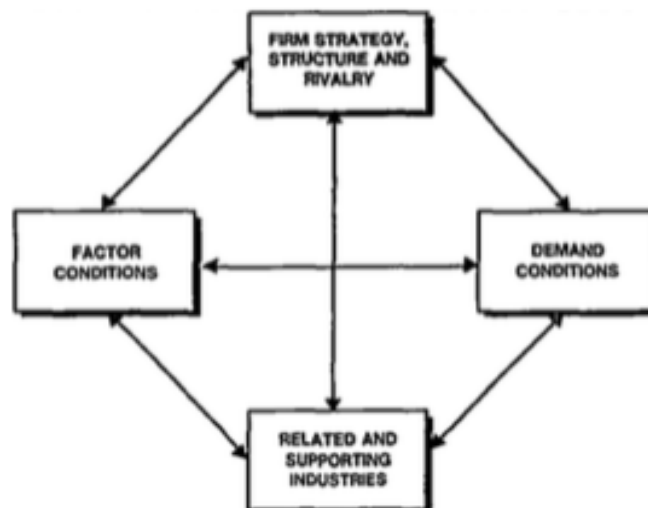


Figura 21: Diamante di Porter

Condizioni dei fattori della produzione

I fattori della produzione altamente specializzati sono quelli utilizzati per soddisfare i bisogni di un particolare settore. I fattori di produzione generici, ossia quelli comuni a più settori, sono sia disponibili immediatamente sia facili da reperirsi attraverso i canali globali. I fattori della produzione influenzano la strategia, la struttura e la concorrenza di un'impresa ed anche i settori di supporto o ad esso collegati.

Condizioni della domanda

La domanda locale ha il ruolo di influenzare la percezione dei bisogni dei consumatori e la capacità delle imprese di migliorare i prodotti o i servizi.

La domanda è influenzata dalla strategia e concorrenza e dai settori di supporto o collegati.

Strategia dell'impresa, struttura e rivalità

L'ambiente nazionale e locale ha un'enorme influenza sulle pratiche manageriali, sulle forme di organizzazione e gli obiettivi definiti dalle compagnie. La presenza di concorrenti a livello locale determina una profonda influenza su il tasso di miglioramento, d'innovazione e successo in un settore. Infatti i concorrenti forniscono uno stimolo alle imprese di essere più innovative dei suoi rivali.

Settori collegati e di supporto

La presenza o meno di industrie fornitrici (a monte) permette il miglior coordinamento della produzione e facilita il flusso informativo e l'innovazione. La presenza di altre industrie collegate

(beni o servizi), invece, permette un miglior coordinamento della catena del valore con le attività complementari.

Il diamante modella le informazioni che l'impresa ha a disposizione per percepire le opportunità, l'insieme di input, le abilità e le conoscenze a cui l'impresa può attingere, gli obiettivi che condizionano gli investimenti. L'ambiente è importante poiché fornisce un'analisi iniziale per sostenere il vantaggio competitivo, gli input richiesti per agire sull'ambiente, l'accumulazione di conoscenza e abilità e le forze richieste per continuare a migliorare. Zahra(1996b) afferma che anche per le imprese di tipo new venture le loro performance dipendono anche dalle condizioni competitive ambientali in cui le nuove imprese devono affrontare le sfide poste dal settore e la concorrenza. Per questo motivo i ricercatori hanno esaminato l'impatto delle variabili di settore strutturali (ad esempio, barriere d'ingresso), la fase del ciclo industriale, l'ostilità e il dinamismo del settore, tasso di concentrazione del settore, l'intensità della competizione, e l'attrattiva complessiva del settore. Questo interesse deriva dal fatto che queste variabili influenzano l'intensità della concorrenza, quindi le probabilità di sopravvivenza delle giovani imprese. Inoltre le condizioni ambientali determinano la capacità del venture di cogliere le opportunità.

Le condizioni del settore influenzano le opportunità disponibili per l'impresa, delle minacce che deve affrontare, e l'accettazione da parte del mercato dei suoi prodotti. Queste condizioni hanno un impatto anche le risorse disponibili per l'impresa e, di conseguenza, le sue scelte strategiche (Chandler e Hanks 1994).

Per un'impresa di tipo technology based le dimensioni che incidono sulle performance aziendali sono la dimensione prodotto/mercato e la dimensione tecnologica.

DIMENSIONE DEL MERCATO

L'impresa analizza la dimensione mercato per decidere se sia opportuno investire o in un prodotto nuovo o esistente.

Al fine di operare tale scelta l'impresa andrà a valutare le variabili caratteristiche per la descrizione di un settore : dimensione del mercato, tasso di crescita del mercato, ciclicità e redditività del settore, struttura concorrenziale, barriere all'entrata e prodotti sostitutivi. Tali variabili sono quelle che General Electric e Mc Kinsey utilizzano per descrivere l'attrattività di un settore nella matrice GE-MK. Per svolgere tale valutazione saranno applicati gli strumenti tipici della letteratura manageriale per l'analisi esterna all'azienda: PEST/STEEPLE, Modello delle cinque Forze e l'analisi SWOT.

Pest/Steeple

L'analisi PEST è uno strumento strategico utilizzato al fine d'interpretare la crescita o il declino del mercato, la posizione delle imprese, il potenziale e la direzione delle operazioni. Il modello è stato recentemente esteso a STEEPLE con l'aggiunta di fattori demografici e legati all'istruzione.

La PEST valuta i fattori politici ,economici, sociali e tecnologici.

I fattori politici possono condizionare significativamente uno specifico settore attraverso provvedimenti legislativi volti a regolamentare il suo funzionamento, ad esempio come la politica fiscale, il diritto del lavoro, diritto ambientale, restrizioni commerciali, le tariffe, e la stabilità politica. Questi fattori possono influenzare il modo in cui un'azienda opera, i suoi costi, e la domanda per i suoi prodotti.

Tra i fattori economici sono compresi la crescita economica, i tassi di interesse, i tassi di cambio e di tasso di inflazione. Questi fattori hanno un grande impatto sul modo in cui operano le imprese e come prendono decisioni. L'andamento dei fattori economici può influenzare le scelte aziendali anche per effetto dei condizionamenti dei comportamenti di consumo posti in essere dalla domanda.

Gli aspetti culturali e di coscienza come la salute, il tasso di crescita della popolazione, della distribuzione per età, carriera influenzano la domanda di prodotti di una società e come tale società opera. Tali dinamiche possono produrre effetti significativi sulla consistenza e sulle caratteristiche della domanda reale e potenziale di un'azienda.

Per quanto riguarda i fattori tecnologici(come attività di ricerca e sviluppo, l'automazione, gli incentivi tecnologici e il tasso di cambiamento tecnologico), questi possono determinare le barriere all'ingresso, influenzare le decisioni di outsourcing ed i livelli di produzione. Inoltre, cambiamenti tecnologici possono influenzare i costi, la qualità e la spinta verso l'innovazione.

Modello delle cinque forze (Porter,1991)

La struttura competitiva di un settore dipende dalla contemporanea interazione delle cinque forze competitive (figura11) che sono: Intensità della competizione tra imprese nello stesso settore;Potere contrattuale dei fornitori;Potere contrattuale degli acquirenti (clienti) Minacce derivanti dall'ingresso sul mercato di nuovi concorrenti (potenziali entranti);Minacce derivanti dall'introduzione sul mercato di prodotti/servizi sostitutivi.

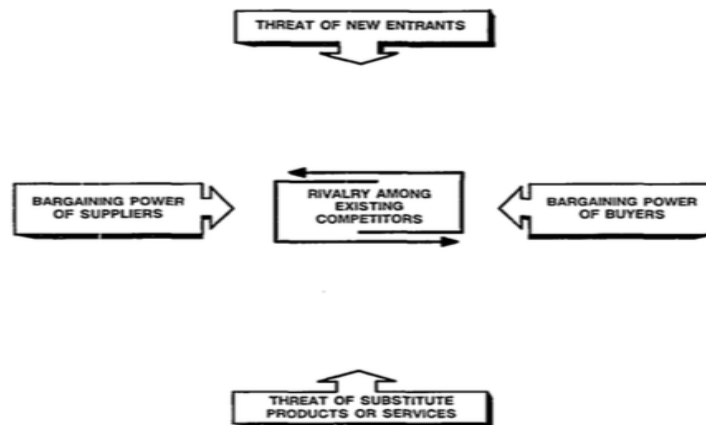


Figura 22:Modello delle Cinque Forze di Porter

Analisi dei concorrenti

Nell'analisi del mercato una speciale attenzione va posta sui concorrenti diretti, le altre imprese che operano sullo stesso mercato nello stesso settore produttivo. Secondo questo schema ci sono in genere cinque fattori che determinano la posizione competitiva di ciascun concorrente:

- La concentrazione: rappresenta il numero d'imprese operanti in un dato mercato. Nel caso ci sia una sola impresa leader, quest'ultima avrebbe un notevole potere discrezionale nell'imporre i propri prezzi al mercato. Quando invece il settore è frammentato, costituito cioè da molte imprese, allora è più difficile controllare i prezzi ed è facile che questi si riducano.

Un'impresa può calcolare la concentrazione di un settore o attraverso l'indice di concentrazione delle quattro imprese o per mezzo dell'indice di Herfindhal-Hirschman.

Indice di concentrazione delle quattro imprese

E' uguale alla somma delle quote di mercato delle prime quattro imprese del settore.

$$CR4 = 100 * (Ra + Rb + Rc + Rd) / Rs$$

dove Ra, Rb, Rc, Rd sono i ricavi delle prime quattro imprese

Rs sono i ricavi totali del settore

Il valore di CR4 è compreso tra 0 (in caso di concorrenza perfetta) e 100 (in caso di monopolio).

Indice di Herfindhal-Hirschman

E' uguale alla sommatoria delle quote di mercato al quadrato delle imprese presenti nel settore.

$$HHi = \sum (Qi)^2$$

se HHi < 1000 siamo in un settore fortemente competitivo

se $1000 < HHi < 1800$ siamo in un settore moderatamente competitivo

se $HHi > 1800$ siamo in una situazione di monopolio.

- La diversità strutturale: quanto più le imprese si assomigliano per obiettivi, strategie, strutture di costo ed origini tanto più difficile sarà sottrarsi alla concorrenza basata solo sul prezzo.
- La differenziazione dell'offerta: quanto più i prodotti offerti alla clientela saranno simili tra le imprese, tanto più il cliente è disposto a scegliere in base unicamente al prezzo; questo spinge le imprese a ribassare ulteriormente i prezzi nella speranza di incrementare le vendite.
- La capacità produttiva: in presenza di eccesso di capacità produttiva, le aziende sono incoraggiate ad abbassare i prezzi per ricevere più ordini e riuscire a distribuire i costi fissi su un volume di vendite più ampio. Inoltre gli investimenti in capacità produttiva elevati potranno essere difficilmente smobilizzabili in breve tempo, costituendo delle vere "barriere all'uscita" dal mercato.
- Struttura di costo: l'analisi è condotta in termini di rapporto tra costi fissi e costi variabili.

Analisi dei Clienti

In questo tipo di analisi si fa riferimento ai principali clienti dell'azienda, quelli il cui peso contrattuale è in grado di indurre comportamenti tali da ridurre i margini di profitto (riduzione dei prezzi, miglioramenti della qualità o del servizio). Il potere contrattuale dei clienti è influenzato dalla dimensione degli acquisti, dalla composizione del portafoglio e dalla possibilità che il cliente s'integri verticalmente.

Analisi dei fornitori

Analogamente all'analisi dei clienti, l'analisi dei fornitori ha l'obiettivo di evidenziare chi sono i principali fornitori e come possono influire sulla capacità competitiva dell'azienda. I fornitori possono influenzare l'intero ciclo di approvvigionamento attraverso il livello dei prezzi di acquisto, le modalità di pagamento, la qualità e la continuità delle forniture, il livello dell'assistenza tecnica se necessaria, la puntualità nelle consegne. Tutti questi fattori rappresentano la forza contrattuale del fornitore.

Analisi dei potenziali entranti e dei prodotti sostitutivi

La minaccia di potenziali entranti dipende dalle cosiddette "barriere all'entrata". Quanto più esse saranno alte tanto più difficile sarà entrare nel mercato; quanto più alte saranno, tanto più protette saranno le imprese che sono riuscite ad entrare. Le tradizionali barriere all'entrata sono :

- La dimensione degli investimenti necessari
- L'identità del brand
- L'accesso ai canali di distribuzione
- Le economie di scala e di apprendimento
- Le politiche governative

L'altro tipo di minaccia esterna è la possibilità che ci siano prodotti sostitutivi. Questa minaccia impone spesso un tetto ai prezzi praticabili al consumatore/cliente, oltre il quale il cliente troverà conveniente passare da un prodotto all'altro. La minaccia esiste solo se c'è un elevato grado di similitudine tra i prodotti, e solo se i costi di riconversione, ossia i costi che il consumatore dovrà sostenere nel passare da un prodotto all'altro, sono modesti. I costi di passaggio da un prodotto all'altro si possono riassumere in quelli dovuti alla poca dimestichezza con il nuovo prodotto, necessità di adattamento, possibilità che non soddisfi pienamente i bisogni del cliente.

Analisi SWOT

L'analisi SWOT è uno strumento di pianificazione strategica che è utilizzato per valutare i punti di forza e di debolezza di un'impresa, attraverso indagini svolte internamente, e le opportunità e minacce che provengono dall'ambiente esterno. L'obiettivo di questo strumento è di far sfruttare all'impresa le opportunità facendo leva dei suoi punti di forza, proteggere l'impresa da minacce esterne, far diventare i punti di debolezza dei punti di forza.

DIMENSIONE TECNOLOGICA

L'obiettivo dell'analisi della dimensione tecnologica è di permettere all'impresa di valutare il tasso e la direzione del cambiamento tecnologico del settore in cui l'impresa opera e il livello di capacità tecnologiche all'interno del settore stesso. L'impresa valuterà i brevetti ed i segreti industriali, la frequenza di cambiamento nel prodotto e nella tecnologia, spese di Ricerche e Sviluppo del settore (Manu, Sriram, 1996).

Analisi dei Brevetti e Segreti Industriali

Per un'impresa esistono diversi modi per proteggere i suoi guadagni derivanti da investimenti tecnologici, la brevettazione è tra quelli più utilizzati (Adler 1989; Teece 1986; Utterback 1994). Brevettare aiuta a ritardare l'imitazione da altre imprese e proteggere i guadagni dell'impresa in modo che essa possa rientrare dalle spese di Ricerca e Sviluppo e di introduzione di un nuovo prodotto. (Teece 1986). Inoltre i brevetti detenuti da imprese technology oriented sono spesso il suo bene più commerciabile. Levin et al. (1987) osservano che la brevettazione rappresenta il mezzo più efficace di protezione delle risorse tecnologiche. Nonostante questo vantaggio indiscutibile non tutte le invenzioni sono brevettate. Le imprese proteggono a volte le loro innovazioni con metodi alternativi, in particolare con il segreto industriale. In altre parole, costituisce segreto industriale. Con segreto industriale è inteso quel patrimonio di informazioni che, se escluse dalla conoscenza di terzi, determinano un vantaggio competitivo per l'impresa che le possiede.

Inoltre le imprese hanno una propensione differente a brevettare nel loro mercato interno e nei paesi esteri. Questo dipende in gran parte dalle aspettative riguardo allo sfruttamento delle loro invenzioni in commercio.

Pur essendoci accordi di brevetto internazionali tra la maggior parte dei paesi industrializzati, ogni ufficio brevetti nazionale ha le sue caratteristiche istituzionali, che influenzano i costi, la durata e l'efficacia della protezione offerta.

Si è spesso sostenuto che il valore dei singoli brevetti sia molto asimmetrico (Archibugi, Pianta, 1996). In realtà, diversi metodi sono stati utilizzati per valutare l'individuale 'qualità' e 'impatto' dei brevetti. Sono state utilizzate quattro diverse misure per aumentare la precisione dell'analisi dei brevetti:

- Le Citazioni dei brevetti, che rappresentano il numero di citazioni di un brevetto in successiva letteratura brevettuale. Questo è un indicatore dell'impatto tecnologico dell'invenzione brevettata;
- Le tasse di rinnovo, che esprimono il costo totale e il numero di anni per i quali il titolare del brevetto paga tasse annuali per mantenere il valore legale del brevetto. Questo dà informazioni sul valore economico attribuito l'invenzione ;
- Le famiglie di brevetti, che indica la mappatura del numero dei paesi ai quali una sola domanda di brevetto è stata estesa. Questo consente di identificare il sottoinsieme di brevetti richiesti in tutti i principali mercati. Questo mostra le aree di sfruttamento di un'invenzione e offre una base di dati più precisi per i confronti internazionali;

- Le richieste dei brevetti, che rappresentano il numero dei sinistri in ogni domanda di brevetto, fornendo informazioni sulla gamma di novità nel documento brevettuale.

I brevetti offrono informazioni molto dettagliate. L'alto livello di disaggregazione offerto dai dati dei brevetti e il numero di brevetti registrati dalle imprese di grandi dimensioni permettono di indagare la distribuzione di progetti innovativi di un'impresa. Diversi studi hanno considerato portafogli di brevetti delle imprese sia per studiare la loro diversificazione tecnologica (Patel e Pavitt, 1994), o per identificare in che misura le imprese beneficiano di innovazioni eseguite da imprese impegnate in simili aree tecnologiche (Jaffe, 1986). Questi studi hanno mostrato che:

- la maggior parte delle aziende hanno una più ampia distribuzione delle attività tecnologiche di linee di prodotto e che spesso producono le proprie attrezzature e macchinari, o i componenti intermedi dei loro prodotti;
- i brevetti possono aiutare ad identificare le strategie aziendali, spesso prima di attuarle nel mercato;
- i brevetti sono anche uno strumento prezioso per identificare la combinazione di diversi rami del sapere in un nuovo progresso tecnologico.

Proposta di Metodologia di analisi

Campbell(1983) propone otto dimensioni lungo le quali può essere analizzato il panorama tecnologico. Queste dimensioni sono:

- attività
- immediatezza
- dominanza
- clustering dei brevetti
- concentrazione
- commitment
- clustering aziendale
- caratteristiche dell'inventore

In questo paragrafo saranno trattati soltanto i primi quattro indicatori.

Attività

La dimensione attività è misurata dal numero di brevetti in un dato periodo, dal numero di nuove imprese nella zona di brevetto, dal numero di imprese attive, dal numero di abbandoni, dal numero di nuovi e vecchi inventori e di quelli non più attivi.

L'attività di brevetto riflette la convinzione di un gruppo di manager aziendali che :

- vi è un importante problema di rilevanza economica
- il problema può essere risolto in molti modi
- la soluzione e / o la sua tecnologia accessoria è brevettabile.

Se non sono presenti un numero crescente di imprese e d'inventori entranti all'interno di una zona di brevetto, si può supporre che non vi sia sufficiente incentivo economico e quindi la possibilità di giustificare l'attività di Ricerca e Sviluppo e le spese di brevetto. Al contrario, se è in aumento il numero d'imprese e d'inventori che abbandonano una zona, allora è probabile che la tecnologia sia stata superata o che qualcuno abbia una posizione di prelazione.

Immediatezza

L'immediatezza misura l'età della tecnica precedente più vicina sia che questa si trovi in documenti tecnici sia in documenti scientifici sia in brevetti. Se i documenti relativamente alla tecnica più vicina sono recenti si può supporre che si tratti di una tecnologia in rapida crescita. Al contrario, se i brevetti citano solo vecchio materiale, può nascere il sospetto che l'area riguardi variazioni di poca importanza su vecchi temi tecnologici.

Per valutare meglio questo fattore è opportuno tracciare un grafico numero di brevetti-età del materiale.

Dominanza

Il fattore di dominanza guarda al modello di citazioni tra le imprese. Tale modello può essere individuato attraverso l'adozione di una matrice brevetti bilanciata, in cui sono presenti sia sulle righe che sulle colonne le imprese, che forniscono le citazioni del brevetto. Per ogni incrocio è stabilito il numero di citazioni.

Clustering dei brevetti

L'analisi cluster applicata ai brevetti permette di vedere chi ha le posizioni forti di brevetto, identificando nel numero di cluster gli approcci tecnologici o "scuole di pensiero". In questo modo

si è in grado di classificare le imprese in posizione generale all'interno di ogni approccio. La cluster analysis implica un'analisi dei network, ossia traccia in che modo i brevetti in un settore sono collegati tra loro attraverso le citazioni. Questo network è elaborato matematicamente al fine di produrre una serie di punti in uno spazio, denominato 'spazio di brevetto'. In seguito le posizioni del brevetto sono analizzate con lo scopo di definire i confini attraverso una tecnica d'incastri.

In ultimo sarà opportuno ricercare chi possiede la proprietà dei brevetti in modo tale da essere in grado di utilizzare un approccio di mappatura per individuare importanti brevetti di base e per identificare i brevetti difensivi e offensivi.

Frequenza di cambiamento del prodotto e della tecnologia

Per valutare la frequenza del cambiamento della tecnologia sarà richiesto ai manager se l'impresa abbia introdotto sul mercato prodotti o servizi nuovi o migliorati (Oerlemans,L;Knoben,J;Pretorius,M;2013). È osservato un orizzonte temporale di circa due anni per far sì che il risultato del processo di sviluppo non sia dovuto da un'innovazione casuale. Alle imprese, che hanno introdotto prodotti nuovi, sarà richiesto se i prodotti o i servizi sono versioni tecnologicamente migliorate o tecnologicamente nuove sul mercato.

Spese di ricerca e sviluppo del settore

L'impresa andrà a definire due indici importanti per capire la propensione del settore ad investire nelle attività di Ricerca e Sviluppo: l'indice di spesa di Ricerca e Sviluppo e R&D Ratio (Lach,S;Rob,R;1992).

Indice di Spesa di Ricerca e Sviluppo

L'indice di spesa di Ricerca e Sviluppo è dato dal rapporto tra le spese in Ricerca e Sviluppo medi del settore e le Vendite del settore, andando a definire le spese medie unitarie relative alla Ricerca e Sviluppo in quel settore.

R&D Ratio

Il R&D Ratio, invece, è definito dal rapporto tra le spese della Ricerca e Sviluppo media di un settore e gli Investimenti medi del settore.

VALUTAZIONE DI STABILITA' O DINAMICITA'

Utterback afferma che il monitoraggio dell'ambiente esterno è un processo difficile da condurre con precisione poiché l'ambiente esterno è caratterizzato da incertezza e complessità.

L'incertezza nasce come conseguenza del cambiamento dell'ambiente esterno. La difficoltà è insita nel percepire il cambiamento stesso soprattutto perché il tempo richiesto per ottenere le informazioni necessarie per percepirlo è abbastanza ridotto. Una seconda difficoltà consiste nel percepire se esista una relazione tra i cambiamenti e che impatto possano avere sull'impresa.

La complessità, invece, è vista come funzione di molte variabili ambientali e vincoli come fattori politici, economici, sociali e tecnologici. L'andamento di tutti questi fattori correlato al grado d'incertezza definisce un ambiente di tipo statico o dinamico.

Ansoff e Sullivan (1993) vede nella turbolenza ambientale una delle tre variabili che influenzano la profittabilità di un'impresa nel mercato. Essa rappresenta la misura del cambiamento dell'ambiente e la sua prevedibilità. Si hanno cinque livelli di Turbolenza Ambientale a quali corrispondono cinque possibili strategie da adottare. Ogni livello è valutato secondo la complessità dell'evento, la familiarità con eventi successivi, la rapidità con cui l'evento evolve dopo essere stato percepito ed infine la visibilità delle sue conseguenze. Miller e Friesen(1982) vedono l'ambiente composto da tre variabili ed è attraverso la determinazione del loro valore che si può parlare di un ambiente stabile o dinamico. Tali variabili sono: il dinamismo ambientale, l'ostilità ambientale e l'eterogeneità ambientale.

Il dinamismo ambientale indica il tasso di cambiamento nel settore, l'imprevedibilità del comportamento dei clienti e dei concorrenti, e i cambiamenti tecnologici del settore. Le imprese che operano nel settore delle telecomunicazioni, ad esempio, per competere in un ambiente dinamico in cui la tecnologia cambia rapidamente e le esigenze dei clienti cambiano costantemente, hanno deciso di aumentare i loro sforzi promozionali. In risposta a loro , alcune aziende hanno aumentato la loro spesa in Ricerca e Sviluppo per creare nuovi prodotti. Altre aziende, invece, hanno aderito ad alleanze strategiche sperando di ottenere l'accesso a tecnologie innovative. Altri ancora hanno acquisito imprese a base tecnologica per aumentare i loro sforzi di ricerca e sviluppo interni.

L'ostilità ambientale, invece, crea un clima economico sfavorevole, con una forte concorrenza per le risorse o opportunità di mercato limitate (Miller e Friesen 1982). L'ostilità riduce spesso gli utili delle imprese e le spese per la Ricerca e Sviluppo. L'ostilità di solito costringe l'azienda a rivedere le sue priorità di Ricerca e Sviluppo.

L'eterogeneità indica la diversità dei segmenti di mercato in cui l'azienda opera (Zahra, 1996a). Con la globalizzazione dei settori, alcune aziende di elettronica di consumo hanno ampliato le loro linee di prodotti, aumentando la spesa in Ricerca e Sviluppo e l'utilizzo di tecnologie innovative

acquistate da altri settori. Le aziende che operano in mercati eterogenei di solito incontrano una maggiore complessità rispetto ai mercati omogenei (Slater e Narver 1994), poiché gli ambienti eterogenei sfidano le aziende a mantenere una vasta gamma di prodotti per soddisfare le diverse esigenze dei clienti.

Myers e Marquis(1969) hanno scoperto che il 53% dei prodotti e delle innovazioni tecnologiche sono nate in risposta al mercato, ai concorrenti o ad altre influenze ambientali esterne. Più l'ambiente è dinamico e ostile più grande è il bisogno di innovazione e le imprese diventano sempre di più innovative.

La stabilità o la dinamicità ambientale, variabile del framework, sarà valutata utilizzando l'approccio di Miller e Friesen (1982) sopra descritto. Il dinamismo, l'ostilità e l'eterogeneità saranno analizzate attraverso le scale di valutazione costruite da Miller e Friensen.

Miller e Friesen hanno redatto due tipologie di scale: la Scala Miller e Friesen (1982) e una scala Miller e Friensen sintetica (1983). L'impresa potrà decidere liberamente se compilare una o l'altra scala.

Scala Miller e Friesen sintetica

APPENDIX 1

Changes in the firm's external environment over the past 5 years				
Market activities of your key competitors:	Have become far more predictable	1 2 3 4 5 6 7	Have become far less predictable	
	No change			
The tastes and preferences of your customers in your principal industry:	Have become much more stable and predictable	1 2 3 4 5 6 7	Have become much more hard to forecast	
	No change			
Rate of innovation of new operating processes and new products or services in your principal industry:	Rate has fallen dramatically	1 2 3 4 5 6 7	Rate has dramatically increased	
	No change			
Your principal industry's downswings and upswings:	Have become far more predictable	1 2 3 4 5 6 7	Have become far less predictable	
	No change			
Market activities of your key competitors:	Have become far more hostile	1 2 3 4 5 6 7	Have become far less hostile	
	No change			
Market activities of your key competitors:	Now affect the firm in far fewer areas	1 2 3 4 5 6 7	Now affect the firm in many more areas (e.g. pricing, delivery, service, quality, etc.)	
	No change			

Scala Miller e Friesen (1982)

Environmental dynamism (V. 1)

- | | | |
|--|---------------|---|
| 1. Our firm must rarely change its marketing practices to keep up with the market and competitors. | | Our firm must change its marketing practices extremely frequently (e.g. semi-annually). |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |

18 Danny Miller and Peter H. Friesen

- | | | |
|---|---------------|---|
| 2. The rate at which products/ services are getting obsolete in the industry is very slow (e.g. basic metal like copper). | | The rate of obsolescence is very high (as in some fashion goods and semi-conductors). |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |
| 3. Actions of competitors are quite easy to predict (as in some primary industries). | | Actions of competitors are unpredictable. |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |
| 4. Demand and consumer tastes are fairly easy to forecast (e.g. for milk companies). | | Demand and tastes are almost unpredictable (e.g. high fashion goods). |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |
| 5. The production/service technology is not subject to very much change and is well estab- | | The modes of production/ service change often and in a major way (e.g. advanced |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |

Environmental heterogeneity (V. 2)

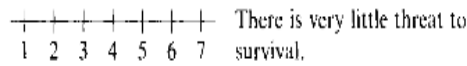
- | | | |
|---|---------------|---|
| 6. We are a very undiversified firm and cater to the same buyers (e.g. local beer firms). | | We are a highly diversified conglomerate and operate in unrelated industries (e.g. Litton, Gulf and Western). |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |

Are there great differences amongst the products/services you offer, with regard to:

- | | About the same for all our products | Varies a great deal from one line to another |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 7. customers' buying habits | | |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |
| 8. the nature of the competition | | |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |
| 9. market dynamism and uncertainty | | |
| | 1 2 3 4 5 6 7 | |

Environmental hostility (V. 3)

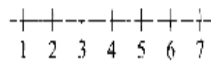
10. The environment causes a great deal of threat to the survival of our firm.



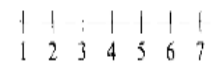
How severe are the following challenges:

This is not a great threat This is a very substantial threat

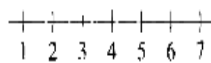
11. tough price competition



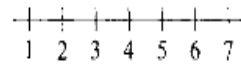
12. competition in product quality or novelty



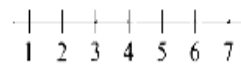
13. dwindling markets for products



14. scarce supply of labour/material



15. government interference



L'impresa dopo aver compilato tale scala potrà valutare la stabilità o la dinamicità dell'ambiente.

L'ambiente sarà considerato dinamico quando la media pesata dei valori dei tre attributi sarà maggiore di 4, valore mediano della scala. Miller e Friesen affermano che il valore 4 può essere considerato come il valore di indifferenza.

E' utilizzata la media pesata poiché per le imprese technology based avranno un maggior peso decisionale gli attributi legati all'aspetto tecnologico.

2.3.2 TECNOLOGIA

Nelle imprese technology based il nucleo della strategia aziendale è rappresentato dallo sviluppo della tecnologia e dalla strategia ad essa collegata.

La strategia tecnologica è definita come il processo mediante il quale le imprese utilizzano le loro risorse tecnologiche per raggiungere gli obiettivi aziendali ed ha il compito di decidere quali tecnologie sviluppare e se perseguire una leadership tecnologica in queste tecnologie.

L'obiettivo dell'analisi tecnologica si sviluppa secondo due linee: una di carattere economico e gestionale ed una di carattere tecnico. A livello economico-gestionale sono svolte attività relative al posizionamento tecnologico e alla gestione della tecnologia. Infatti prima l'azienda stabilisce come competere nel settore di appartenenza, in particolare, decide la sua distanza dalla frontiera tecnologica del settore, che rappresenta lo stato delle migliori tecnologie presenti in un settore in un determinato periodo di tempo. In seguito si ricerca un utilizzo efficiente, basandosi su un processo di miglioramento continuo, della tecnologia in possesso dell'azienda attraverso strumenti idonei.

Il livello tecnico è rappresentato da analisi riguardanti disponibilità tecnologica e l'appropriabilità della tecnologia. Si valuta la disponibilità della tecnologia e le modalità attraverso le quali entrarne in possesso così come la possibilità di utilizzare le tecnologie, delle quali l'azienda è entrata in possesso, secondo le modalità desiderate. In contesti dinamici, i prodotti finiti e le soluzioni tecnologiche adottate per la loro fabbricazione cambiano rapidamente nel tempo.

L'analisi interna dovrebbe concentrarsi sulle variabili per i quali le dinamiche di cambiamento sono meno turbolente, cioè sulle variabili che caratterizzano una società a lungo termine. L'analisi interna dovrebbe passare da variabili di uscita (prodotti realizzati, tecnologie utilizzate) alle variabili di stato, come la conoscenza e le competenze, che sono più stabili nel tempo e rappresentano gli elementi chiave di competenza di un'impresa.

Pertanto, un'ulteriore elemento dell'analisi interna è mappare le competenze tecnologiche dell'azienda, andando ad identificare la base di competenze, facendo un benchmarking relativo alle competenze non soltanto di imprese concorrenti. Si confrontano l'ampiezza e la profondità della distribuzione delle competenze disponibili. L'ampiezza affronta la gamma di applicabilità di una certa abilità, mentre la profondità affronta il suo grado di appropriabilità. Inoltre è importante identificare le capacità critiche, cioè le capacità che sono generatrici di valore per il cliente, che hanno una vasta gamma di applicabilità ed un alto grado di appropriabilità.

ANALISI INTERNA

L'impresa condurrà un'analisi interna su quattro fronti:

- Caratteristiche della tecnologia;
- Importanza strategica della tecnologia e il suo ruolo all'interno del portafoglio tecnologico;
- Analisi delle competenze dell'impresa e le informazioni disponibili all'interno dell'impresa;
- Impegno nelle attività di Ricerca e Sviluppo.

L'analisi dell'importanza strategica è condotta dall'impresa per valutare il peso che ha una tecnologia in termini di flussi di cassa generati e possibili linee evolutive in termini economici e tecnologici.

Dopo aver valutato i risultati dei diversi strumenti applicati nell'analisi interna aziendale, il manager dovrà decidere se continuare ad investire su una tecnologia già presente nel portafoglio tecnologico dell'impresa oppure sviluppare ex novo una tecnologia. Nella fase decisionale i manager sono influenzati solitamente dal livello di analisi delle informazioni, dalla pianificazione degli orizzonti, dalla coscienza strategica e dalla propensione al rischio d'impresa. (Miller, Friesen, 1982)

Per quanto riguarda il livello di analisi, maggiore è la tendenza nel ricercare approfonditamente le radici dei problemi e nel generare le migliori soluzioni alternative possibili, più sarà probabile che ci siano opportunità di innovazione.

La pianificazione degli orizzonti influenza l'innovazione. Infatti più un'impresa è orientata al futuro, maggiore è la preoccupazione per il cambiamento e quindi c'è un ricorso minore all'innovazione.

La nostra ultima variabile è la coscienza strategica, ossia la misura in cui le strategie sono state esplicitamente considerate e portate avanti a livello aziendale. I dirigenti la cui attenzione è dedicata esclusivamente a questioni non strategiche non si impegneranno in innovazione di prodotto, ma laddove ci sia un tentativo per decidere l'orientamento del prodotto-mercato dell'impresa, vi sarà una maggiore probabilità che i mercati siano definiti in modo più ampio.

La propensione al rischio d'impresa, invece, indica se nella cultura aziendale ci sia un'inclinazione a sviluppare progetti a basso rischio o ad alto rischio.

Caratteristiche della tecnologia

Le imprese sono chiamate a svolgere le analisi dell'andamento evolutivo di una tecnologia per capire se è conveniente continuare ad investire nella Ricerca e Sviluppo, mentre l'analisi del suo ciclo di vita per comprendere se è conveniente investirvi in termini di domanda di mercato.

Andamento evolutivo di una tecnologia

Lungo il proprio ciclo di vita, molte tecnologie presentano un andamento a forma di S se si osserva il processo di miglioramento della performance.

Ponendo a confronto l'incremento delle prestazioni con il volume d'investimenti e l'impegno organizzativo, di norma si riscontra infatti un andamento iniziale più lento, quindi un'accelerazione e infine un rallentamento nel l'incremento delle prestazioni.

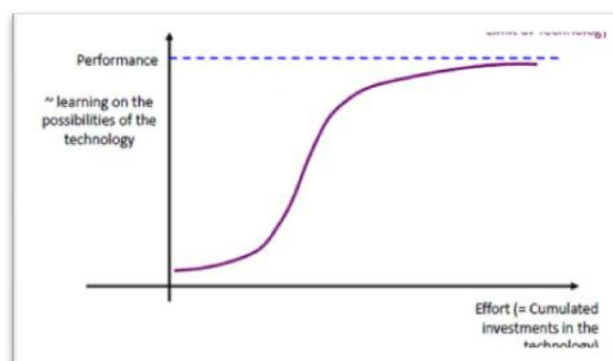


Figura 23: Schilling, Izzo, Gestione dell'innovazione, 2013

Nella fase iniziale, il miglioramento della performance è lento perché i principi di base della tecnologia sono stati compresi in modo ancora parziale.

In questo stadio, molte energie potrebbero andar perse oppure rivolgersi all'esplorazione di percorsi alternativi di miglioramento o ricercando altri fattori in grado di favorire l'avanzamento tecnologico.

Quando però i ricercatori e l'organizzazione nel suo complesso hanno acquisito una conoscenza più approfondita della tecnologia, il miglioramento incomincia a essere più rapido. Nella fase di crescita si entra nella situazione di standardizzazione della tecnologia e la diffusione è rapida. Durante lo sviluppo, l'attenzione è posta in tutte quelle attività che producono i maggiori miglioramenti a parità d'impegno, garantendo un rapido incremento della performance.

A un certo punto, però, il rendimento delle risorse e delle energie impegnate per lo sviluppo comincia a decrescere.

Quando la tecnologia si avvicina al proprio limite naturale, il costo marginale di ciascun miglioramento aumenta, mentre la curva tende ad appiattirsi. Proprio nella fase di obsolescenza quando la tecnologia diventa sorpassata, l'impresa si trova nella situazione di decidere se rinnovare la tecnologia per dare competitività all'impresa o accrescere le sue prestazioni o ampliare i propri orizzonti tecnologici. I fattori più significativi per adoperare tale scelta risultano essere il tipo di settore in cui l'impresa opera, il relativo tasso di crescita ed il ciclo di vita della tecnologia.

E' evidente che un'impresa operante in un mercato high tech avrà l'obbligo di proporre soluzioni innovative con una frequenza maggiore rispetto a un'impresa presente in un settore tradizionale. Questa situazione rappresenta sicuramente una condizione necessaria di sopravvivenza per le aziende e una forte opportunità di mantenere e far crescere nel tempo il personale vantaggio competitivo.

Ciclo di vita della tecnologia

Il Ciclo di vita della tecnologia, analizzato rispetto al volume di mercato, è un importante indice della dimensione della domanda di mercato. Nella primissima fase di lancio, la domanda sarà molto esigua perché la tecnologia è valorizzata soltanto da quei consumatori definiti lead user.

In seguito man mano che aumenta la conoscenza della tecnologia da parte dei consumatori aumenta anche il volume di mercato fino a che non giungerà ad un massimo. Uno dei motivi di tale aumento dipende anche "dall'effetto moda" che è generato da questi prodotti. Un esempio emblematico è la rapida ascesa degli Iphone, ormai diventati uno status symbol per chi li possiede. Quando una

tecnologia è diventata obsoleta anche per il mercato non resta altro che per l'impresa di innovare il prodotto o abbandonare la sua produzione.

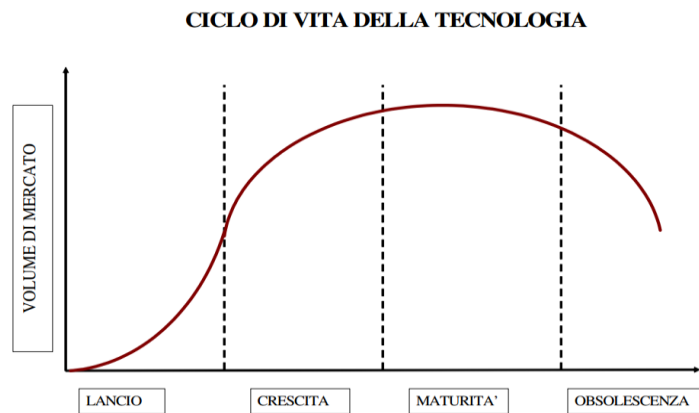


Figura 24: Ciclo di vita

Importanza Strategica della tecnologia

Per poter valutare l'importanza strategica di una tecnologia ed il ruolo che essa ricopre all'interno del portafoglio tecnologico, l'impresa è solita condurre due tipologie di analisi: un'analisi economica ed un'analisi tecnologica.

In seguito i Dirigenti hanno il compito di selezionare i contenuti del portafoglio tecnologico dell'impresa e determinare l'ampiezza di tale portafoglio. Il contenuto del portafoglio tecnologico indica l'enfasi di una compagnia in tecnologie di prodotto e di processo. Le tecnologie di prodotto sono beni che soddisfano le esigenze dei clienti (Zahra 1996, Zahra e Covin 1994), mentre le tecnologie di processo permettono ad un'impresa di produrre merci in modo efficiente ed economico. Entrambe le tecnologie di prodotto e di processo sono necessarie per il successo sul mercato. L'azione di selezionare il contenuto del portafoglio richiede ai manager di identificare il mix di tecnologie di prodotto e di processo, mentre selezionare la larghezza del portafoglio permette a loro di esprimere il numero di tecnologie distinte di prodotto e di processo in tale portafoglio.

La larghezza di un portafoglio dipende dalla postura tecnologica della compagnia, orientamento al rischio, le percezioni ambientali (Adler, 1989), le risorse finanziarie e la capacità di gestire la complessità del portafoglio.

Un ampio portafoglio consente alle aziende di perseguire molte opportunità di mercato, riduce la sua vulnerabilità alle tecnologie rivali, e gli permette di sfruttare la convergenza delle diverse tecnologie nella creazione di mercati.

L'analisi economica sarà effettuata attraverso la redazione della matrice BCG tecnologica, l'analisi tecnologica attraverso la mappa di portafoglio di Ricerca e Sviluppo.

Analisi economica

Per svolgere quest'analisi è opportuno che un'impresa classifichi le proprie tecnologie in base, chiave ed emergenti, a seconda del loro grado di maturità e della loro rilevanza strategica.

Le tecnologie base sono le tecnologie mature, che l'impresa ha imparato a svolgere in modo efficace. Dato che queste tecnologie sono ampiamente diffuse, esse non offrono un vantaggio competitivo sostanziale, ma sono necessarie all'impresa per svolgere le proprie attività.

Le tecnologie chiave sono quelle che consentono all'impresa di ottenere un vantaggio competitivo in un certo business. Con il processo di diffusione

dell'innovazione tali tecnologie tenderanno a diventare tecnologie base. Il passaggio da tecnologia chiave a tecnologia base può essere rallentato tramite innovazione continua della tecnologia o con meccanismi di protezione.

Le tecnologie emergenti sono nuove tecnologie che potrebbero rivelarsi tecnologie chiave. Sono le tecnologie strategicamente più importanti per le imprese innovative. In analogia con la matrice BCG, le tecnologie base, le tecnologie chiave e le tecnologie emergenti corrispondono, rispettivamente, a cash-cow, star e question mark.

Le tecnologie base sono quelle tecnologie che si trovano in mercati a basso potenziale di crescita (mercati maturi) ma con alta quota di mercato. Il loro obiettivo è di generare più flussi di cassa possibili in modo tale da reinvestire i liquidi in altre tecnologie che non ne generano.

Le tecnologie emergenti sono posizionate nel quadrante question mark perchè sono tecnologie che si trovano in mercati ad elevato potenziale di crescita ma posseggono una bassa quota di mercato, per il fatto di essere tecnologie non ancora affermate sul mercato.

Le tecnologie chiave sono posizionate nel quadrante star perché sono tecnologie che si trovano in mercati ad elevato potenziale di crescita con alta quota di mercato, per il fatto di essere tecnologie che si stanno affermando sul mercato.

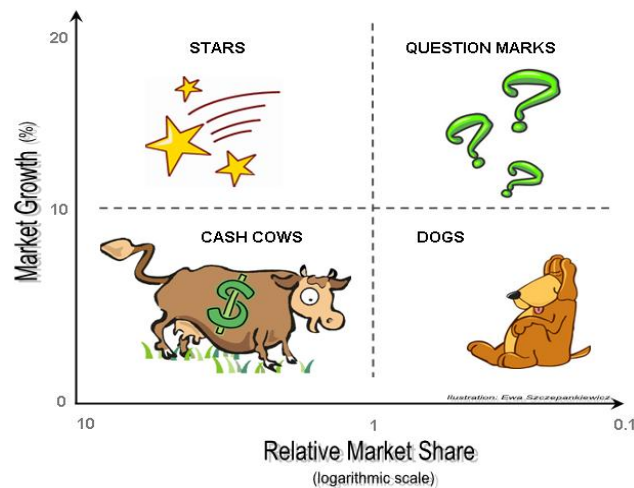


Figura 25: matrice Boston Consulting Group

Analisi tecnologica

L'analisi tecnologica è condotta attraverso l'utilizzo della mappa di portafoglio della Ricerca e Sviluppo, in cui si analizzano le tecnologie in termini di cambiamento di prodotto e cambiamento di processo.

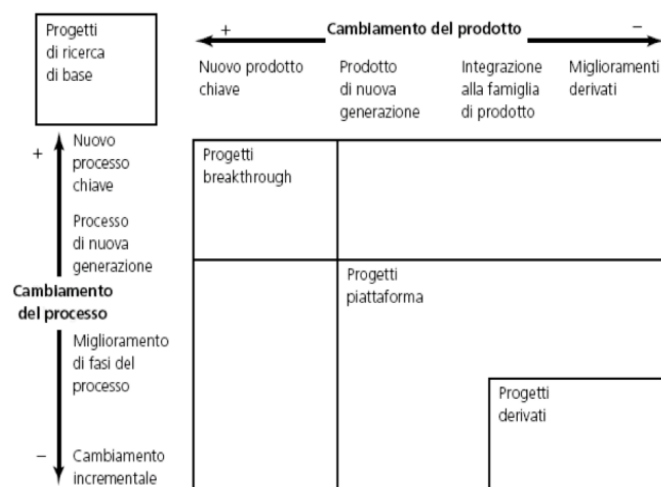


Figura 26: Schilling, Izzo, Gestione dell'innovazione

In tale mappa si vanno ad evidenziare quattro possibili progetti che un'azienda può attivare:

- I progetti di ricerca di base o sperimentali che si pongono lungo la frontiera dell'innovazione tecnologica e sperimentano prototipi che non offrono un'immediata applicazione commerciale;
- I progetti breakthrough che prevedono lo sviluppo di prodotti che incorporano tecnologie di prodotto e di processo rivoluzionarie. L'obiettivo è di creare un nuovo segmento di mercato;

- I progetti piattaforma che rappresentano profondi miglioramenti nei costi, nella qualità o nella performance tecnologica rispetto alle generazioni precedenti di prodotto. L'obiettivo è di estendere il segmento di mercato, altrimenti cercare di fare crescere il proprio mercato;
- I progetti derivati che prevedono solo cambiamenti incrementali dei prodotti o dei processi, a volte limitandosi ad estendere la varietà di gamma con l'obiettivo di far crescere la propria quota di mercato;
- I Supply Chain Projects sono i progetti con benefici interni, ma senza benefici percepiti dai clienti come ad esempio la tecnologia incorporata nei processi.

Analisi delle competenze dell'impresa e le informazioni disponibili all'interno dell'impresa

L'analisi interna ha anche l'obiettivo d'individuare le competenze interne dell'impresa e la loro criticità. L'obiettivo di questa fase è di selezionare le azioni che caratterizzano la strategia tecnologica di un'impresa basandosi sulle competenze. Può essere svolta un'analisi sistematica attraverso la costruzione di una matrice di cui le due dimensioni sono le applicazioni e le competenze. Le applicazioni e le competenze sono tutte divise in due categorie: esistenti all'interno dell'azienda; nuove per l'impresa.

L'impresa dovrà decidere su quali competenze / applicazioni investire in base alla posizione delle sue competenze sulla matrice.

Dalla matrice possono essere identificate cinque grandi categorie di azioni: Competence deeping, Competence fertilizing, Competence complementing, Competence refreshing, Competence destroying (Figura 16).(Chiesa,V;Mazzini,R;1998)

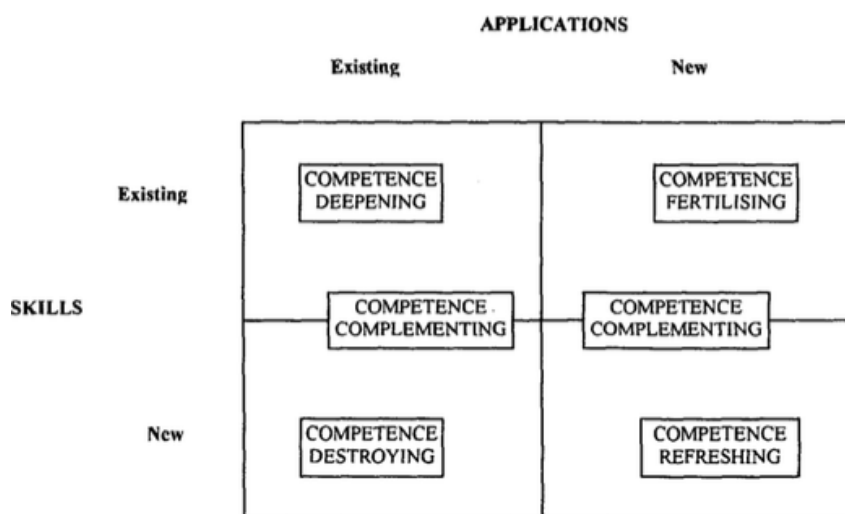


Figura 27:Chiesa,V; Manzini,R;"Towards a framework for dynamic technology strategy",1998

Competence Deepening

Le competenze esistenti sono altamente appropriabili e già ampiamente applicate. Perseguire tale strategia significa affidarsi alle capacità critiche della propria impresa e sul mantenimento del divario di conoscenze rispetto ai concorrenti. Un rischio associato a questa strategia è di rendere la base di conoscenze troppo rigida e vincolare l'organizzazione all'interno di un range limitato di azioni.

Per quanto riguarda le modalità di acquisizione si deve tenere conto del fatto che queste competenze sono già parte delle competenze dell'impresa. E' presente una conoscenza tacita ampiamente diffusa in tutta l'organizzazione ed i vantaggi rispetto ai concorrenti dovrebbero provenire dalla capacità dell'impresa di migliorare le prestazioni delle attuali applicazioni. La modalità di acquisizione saranno soprattutto attraverso lo sviluppo in house .

Competence fertilizing

Con competence fertilizing ci si riferisce alle competenze, già disponibili all'interno dell'impresa, che mostrano un forte potenziale per la creazione di nuove applicazioni. Lo sviluppo di queste nuove applicazioni è in grado di fornire effetti di cross-fertilizzazione con le applicazioni esistenti, visto che utilizzano la stessa base di competenze. I problemi possono sorgere sul lato della commercializzazione, a seconda del grado di familiarità dell'impresa con i mercati delle nuove applicazioni. In termini tecnologici, la decisione di investire in tali competenze potrebbe rafforzare fortemente la base di competenza corrente, fornendo una più ampia gamma di opportunità ad essa associati. Ancora una volta, questa strategia è possibile se la base attuale di competenze è destinata a rimanere appropriabile in futuro.

Dal momento che tali competenze sono già parte della base di competenze dell'azienda, queste possono essere sviluppate e coltivate attraverso programmi interni di Ricerca e Sviluppo, mentre alleanze o joint ventures possono essere appropriate in fase di commercializzazione, se l'impresa non ha familiarità con i mercati per le nuove applicazioni.

Competence Complementing

Per l'impresa Competence complementing significa investire in nuove competenze per integrarle con l'attuale base. L'obiettivo è di aprire nuove opportunità di mercato, spostando progressivamente la base di competenze dalla corrente ad una nuova. Si basa sull'integrazione di competenze disponibili con nuove abilità per generare nuove applicazioni o nuovi modi di fare le applicazioni esistenti. La combinazione di competenze nuove ed esistenti riduce il rischio tecnologico associato

a queste applicazioni. A loro volta, le applicazioni possono essere nuove o esistenti. Lo sviluppo di applicazioni esistenti potrebbe ridurre il rischio commerciale associato, in quanto l'impresa conosce il mercato. Pertanto questa strategia consente di modificare la base di conoscenze dell'impresa. Parte delle competenze acquisite diventeranno parte della futura base che potrà essere utilizzata in futuro, insieme ad ulteriori nuove capacità per generare nuove applicazioni. Naturalmente, in questo caso la nuova abilità acquisita dovrebbe mostrare un'elevata appropriabilità e largo potenziale d'applicazione.

La strategia Competence Complementing può avere un'impatto strategico minore. Essa può riguardare nuove competenze che non si prevede che possano diventare parte delle competenze critiche dell'impresa ma sono oggetto d'investimento perché permettono di aprire nuove opportunità di applicazione. Può accadere che le nuove capacità siano semplicemente acquisite per generare nuove applicazioni ma non facciano parte della futura base. In questo caso, non è richiesto un elevato grado di appropriabilità.

Un esempio di un'impresa che ha adottato una strategia Competence Complementing in ottica di sfruttamento delle opportunità di mercato è la Canon. Gli investimenti in competenze complementari stanno portando quest'azienda alla produzione di allineatori per la posa su DRAM (dynamic random access memory) chip. Queste mascherine richiedono la competenza attuale dell'azienda nella tecnologia laser e le relative competenze nella fabbricazione che devono essere combinate con le nuove competenze in materia di tecnologie a raggi X e tecnologie a fascio di elettroni. Quest'ultima è stata acquisita attraverso l'acquisizione di Lepton, una piccola società fondata da ricercatori dei Laboratori Bells. La nuova competenza derivante dall'integrazione dovrebbe generare una serie d'innovazioni redditizie in futuro (applicazioni in semiconduttori, schermi, televisori, apparecchiature di telecomunicazione). Questo è un primo passo per preparare l'azienda a entrare nel business dei personal computer quando il paradigma optoelettronico sostituirà quello elettronico.

Pertanto, la strategia d'investimento può seguire diversi modelli.

L'azienda può decidere di acquisire nuove abilità e conoscenze tecnologiche per lo più da fonti esterne attraverso alleanze, licenze, oppure decidere di sviluppare le capacità al suo interno. L'impresa crea una certa capacità d'assorbimento per stabilire una base di conoscenza interna, e valorizzare le conoscenze da acquisire da fonti esterne. A sua volta, la capacità di assorbimento può essere creata attraverso l'acquisizione di piccole imprese o d'imprese interne.

Competence Refreshing

Gli investimenti in questo tipo di competenze mirano ad acquisire nuove competenze che hanno il potenziale di generare un gruppo di nuove applicazioni in futuro. Il loro potenziale per creare una nuova base di abilità dipende dal grado di appropriabilità associato ad esse. Intraprendere una competence refreshing può essere molto rischiosa, in quanto comporta un cambiamento della base di competenze e nuove applicazioni. Se questa nuova base di competenze è molto promettente, l'impresa potrebbe acquisire delle aziende che a loro volta hanno sviluppato un know-how nel settore. L'obiettivo può essere di creare una capacità di assorbimento per poter comprendere come la tecnologia si evolverà e come può contribuire alla costruzione delle competenze future. Quando la base di competenze mostra un forte potenziale, ma è ancora in una fase embrionale, imprese interne o investimenti in capitale di rischio potrebbero essere opportuni in fase iniziale. La Ricerca e Sviluppo interna può essere intrapresa in una fase successiva.

Competence Destroying

L'analisi può identificare che alcune competenze potrebbero erodere il set di conoscenze necessarie per alcune applicazioni esistenti. Può essere che questo insieme di capacità possa prevalere nel lungo termine. Se l'azienda riconosce che non ci sono opportunità di spostare la sua base di conoscenze per rimanere nella stessa gamma d'applicazione allora ha bisogno di aggiornare la propria base attuale. Quanto prima l'impresa riconosce che una Competence destroying si sta manifestando, prima potrà aggiornare la propria competenza. Un'impresa può intraprendere una Competence destroying costruendo una nuova base di competenze ma rimanendo nella stessa gamma di applicazioni.

Impegno nelle attività di Ricerca e Sviluppo

Gli investimenti tecnologici includono sia i costi di Ricerca e Sviluppo sia i costi connessi con l'acquisizione di tecnologie da fonti esterne. Questi investimenti determinano uscite tecniche, quali i brevetti e nuovi prodotti e tecnologie di processo (Zahra,S;Covin,J1995).Questi investimenti rafforzano anche la posizione dell'impresa per soddisfare le esigenze dei clienti e la costruzione di barriere all'ingresso nel suo mercato. Un'azienda nota per la sua abilità tecnologica spesso gode di una reputazione favorevole,rendendo difficile per altre imprese attaccare i suoi mercati. Tuttavia, l'efficacia degli investimenti tecnologici dipende dalla capacità della società di trasformarli in una fonte di vantaggio competitivo.

Le aziende spesso utilizzano fonti esterne di tecnologie per integrare e migliorare le loro capacità tecnologiche interne. Possono acquistare tecnologie da altre società, acquisire imprese tecnologiche,

impegnarsi in accordi di licenza di acquistare o vendere le loro tecnologie, o partecipare alleanze tecnologiche (Dussauge et al 1992;McCann 1991).

Il ricorso esterno per appropriarsi di una tecnologia può essere utilizzato in difesa o in attacco. In difesa, le tecnologie possono riempire i vuoti nel portafoglio della società e superare le debolezze nelle sue capacità tecnologiche interne. Le tecnologie possono essere utilizzate in modo offensivo, così, di prevenire o sradicare il concorso, ridurre rivali opzioni strategiche o indebolire concorrenti posizione di mercato.

Poiché le innovazioni tecnologiche interne richiedono risorse e capacità significative, ma hanno esiti incerti, le imprese possono utilizzare fonti esterne che includono innovazioni di acquisto sviluppate da altre aziende, stringendo alleanze tecnologiche o acquisendo licenze (Pisano 1990) .

Per questi motivi è opportuno che un'impresa valuti la capacità della propria unità di Ricerca e Sviluppo attraverso l'impiego di alcuni indici con focus sullo sviluppo (Liebowitz,Suen,2000):

- Indice di spese relativo alla Ricerca e Sviluppo è dato da rapporto tra e spese effettuate in Ricerca e Sviluppo rispetto al totale delle spese aziendali;
- Indice di risorse consumate in Ricerca e Sviluppo è dato dal rapporto tra le risorse utilizzate in Ricerca e Sviluppo e le Risorse totali;
- R&D investiti in ricerca base;
- R&D investiti in design di prodotto;
- R&D investito nell' applicazione;
- Indice di conversione in brevetti, ossia quanti progetti sviluppati dall' unità di Ricerca e Sviluppo si sono tramutati effettivamente in brevetti.

2.4 FRAMEWORK e STRUMENTI

Per ogni quadrante del framework sono stati individuati gli strumenti principali che un'impresa dovrebbe utilizzare per svolgere i processi fondamentali della Technology Intelligence.

L'impresa valuta l'idoneità di ciascun strumento analizzando cinque fattori (Lichtenthaler, 2005): funzione dell'assessment, eterogeneità del quadro organizzativo coinvolto, incertezza della situazione di assessment ed orizzonte temporale coperto.

L'assessment è condotto o con lo scopo di generare informazioni o di apprendimento.

La generazione di informazioni può essere di tipo :

- Estrapolativo con l'obiettivo di tradurre gli sviluppi passati e correnti in quelli possibili del futuro e sviluppare un quadro futuro il più probabile possibile.
- Esplorativo, invece, identificando i possibili sviluppi futuri e sviluppando diversi quadri possibili del futuro. L'obiettivo è quello di generare strategie attraverso lo studio di possibili situazioni del futuro.
- Normativo, che ha lo scopo di analizzare un quadro previsto del futuro e di identificare i possibili modi mediante i quali si arrivi a tale quadro.

La funzione di apprendimento ha, invece, l'obiettivo di aumentare il numero di possibili azioni con lo scopo di concentrare il più possibile le informazioni dentro l'azienda.

L'eterogeneità dell'organizzazione è considerata come un fattore importante perché permette all'impresa di decidere se sia più opportuno avvalersi di strumenti che richiedano il coinvolgimento di una sola persona oppure strumenti che siano utilizzati in situazioni di assessment di gruppo. Più l'organizzazione è eterogenea, ossia più persone convergono da diverse aree, più c'è ricorso ad assessment di gruppo.

Si parla d'incertezza della situazione di assessment quando alcuni parametri sono difficili da prevedere. Nelle situazioni caratterizzate da grande incertezza l'impresa si avvale di strumenti che la considerino nelle loro valutazioni.

La copertura temporale che si vuole ottenere influisce sulla scelta degli strumenti. Maggiore è la copertura temporale che si vuole ottenere più aumenta l'incertezza del quadro di analisi. Più l'orizzonte temporale è esteso più le compagnie non cercano di prevedere in maniera precisa lo sviluppo delle tecnologie. Il loro scopo è di determinare un futuro, che nasce da una visione condivisa dell'organizzazione, partendo dall'analisi dell'ambiente.

La scelta di posizionamento degli strumenti è stata fatta in base allo sforzo organizzativo richiesto e le potenzialità dello strumento rispetto a quello che è l'obiettivo ultimo del processo di Intelligence.

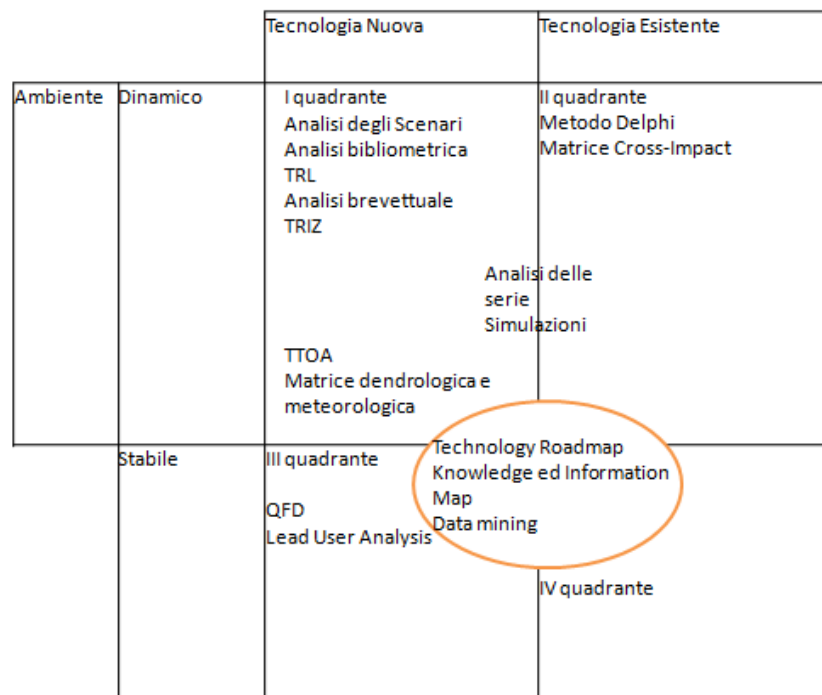


Figura 28: Framework e strumenti

2.4.1 STRUMENTI IN COMUNE TRA I IV QUADRANTI

La Technology Roadmap, gli strumenti di Data Mining, Knowledge ed Information map sono strumenti che un' impresa può utilizzare in qualunque quadrante del framework essa si trovi. La natura di questi quattro strumenti è versatile e possono essere utilizzati da qualunque impresa di tipo technology-based.

TECHNOLOGY ROADMAP

La technology roadmap (TR) è una tecnica sviluppata dalla Motorola e dalla Corning negli anni Settanta. Il processo di roadmapping fornisce una metodologia per identificare, valutare e selezionare alternative strategiche alla luce dell'obiettivo che si desidera raggiungere. Nel technology roadmapping l'obiettivo è di accrescere l'efficienza del processo di trasferimento tecnologico.

La technology roadmap è un grafico temporizzato caratterizzato da più livelli, che rappresentano una prospettiva di analisi: sono presenti il livello del mercato, il livello del prodotto ed il livello della tecnologia. Nel livello della tecnologia possiamo parlare di un livello della tecnologia in se e per se e il livello R&D, dove saranno considerate le unità in cui saranno allocate le varie tecnologie. In ogni livello sono presenti dei nodi, rappresentanti la singola tecnologia, prodotto e mercato e dei

link. Il ruolo dei link è quello di non soltanto collegare i vari nodi presenti sul livello al fine di spiegare l'evoluzione delle singole entità ma anche capire quali sono le connessioni tra i livelli differenti, ad esempio tecnologia-prodotto. I nodi ed i link sono caratterizzate da attributi che possono essere di tipo quantitativo o qualitativo. Un link può essere valutato quantitativamente come un vettore caratterizzato da una certa lunghezza e direzione; qualitativamente, invece, può rappresentare il grado di impatto che potrebbe avere un programma tecnologico o scientifico.

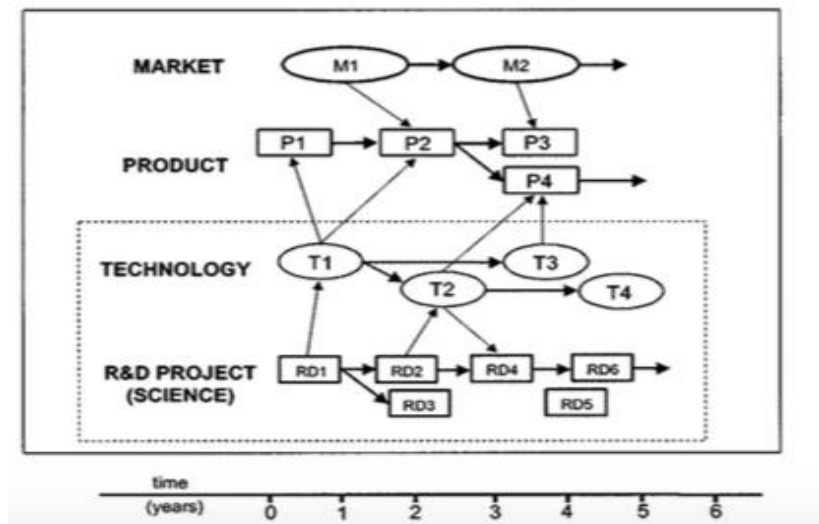


Figura 29:Kostoff,Schaller, "Science and Technology Roadmaps",2001

Le technology roadmaps si differenziano tra di loro a seconda della prospettiva di analisi temporale e da come sono valutati gli attributi da assegnare all'interno del grafico (Kolstoff,R;Schaller,R;2001).

Prospettiva di Analisi temporale

La technology roadmap può essere redatta con l'obiettivo di condurre un'analisi retrospettiva o prospettiva.

Fissato un obiettivo, l'approccio retrospettivo indaga come questo può essere raggiunto dall'impresa. L'analisi retrospettiva è di solito utilizzata al fine di valutare i successi e l'impatto che può avere uno sponsor sul progetto e allo stesso tempo per identificare il management ed altra fattori ambientali che possono influenzare la riuscita del progetto. L'orizzonte di analisi può essere duplice:si può considerare una tecnologia di successo e gli eventi critici di ricerca e sviluppo hanno portato al prodotto finale oppure si considerano gli investimenti iniziali e si osservano le loro evoluzioni per identificare l'impatto della tecnologia sull'investimento.

L'approccio prospettico, invece, nasce con lo scopo di suscitare interesse nei progetti tecnologici, per identificare le differenze e le opportunità nello sviluppo dei programmi, per favorire la comunicazione tra i diversi soggetti aziendali appartenenti alle diverse aree.

L'approccio prospettico può essere di tipo requirements-pull, di tipo technology push o di tipo ibrido. Si parla di approccio requirement-pull quando si vanno a ricercare gli elementi critici di ricerca e sviluppo che sono richiesti per arrivare al prodotto desiderato. Technology push è definito, invece, quell'approccio che, considerando progetti di ricerca già in essere in azienda, identifica quali possano essere le eventuali evoluzioni che tali ricerche possano avere.

Nell'approccio ibrido si parte da un programma di sviluppo già esistente e s'identificano i gap di ricerca che non permettono una sua possibile evoluzione futura e la diversità del prodotto finale.

Modalità di conduzione

La valutazione degli attributi dei nodi e dei link, può avvenire secondo diverse modalità:

- assessment in cui si richiede la valutazione da esperti(expert-based)
- interrogazione di database (computer-based)

Nell'approccio che si basa sul giudizio informato degli esperti sono coinvolte persone appartenenti alle diverse aree aziendali(marketing, ingegneria, ricerca e sviluppo) che per definizione dispongono di una conoscenza approfondita riguardo alle singole branche. L'obiettivo di questa modalità è di andare ad integrare e rendere complementari le conoscenze provenienti dalle diverse aree in modo da poter dare un giudizio il più completo possibile. E' importante che tale processo sia iterativo perché, coinvolgendo persone, è opportuno che si venga a creare un ambiente collaborativo e di confronto in cui si valorizzino i singoli contributi.

Nell'approccio basato sull'analisi informatica di database, che coinvolgono gli aspetti legati alla scienza, alla tecnologia, all'ingegneria e al prodotto, sono utilizzati strumenti di analisi della linguistica e delle citazioni, di collegamento fra diversi argomenti.

La differenza con l'approccio precedente consiste in una maggiore obiettività, dal momento che nell'analisi viene coinvolta un'intelligenza artificiale.

Per poter usufruire dei punti di forza di entrambi gli approcci è possibile redarre una technology roadmap attraverso un approccio ibrido, in cui i dati di partenza provengono da analisi di database ma la fase decisionale proviene dalle riunioni tra gli esperti.

Processo di Technology Roadmapping

Il processo di Technology Roadmapping è composto da tre fasi (Garcia,M;Bray,O;1997):

- Attività Preliminari
- Sviluppo della Technology Roadmap
- Attività di Follow-up

1) Attività Preliminari

Per poter svolgere in maniera efficiente la Technology Roadmap, l'impresa deve assicurarsi che tutte le varie aree dell'organizzazione così come i consumatori chiave ed i fornitori siano propensi alla partecipazione al processo ed il loro approccio sia di tipo collaborativo. E' anche importante che il gruppo che si occuperà della fase di sviluppo e d'implementazione sponsorizzi il processo stesso verso tutta l'organizzazione. Infine occorre definire lo scope di progetto ed i confini di applicazione della roadmap.

2) Sviluppo della Technology Roadmap

Il primo step ed anche il più critico è l'identificazione del prodotto su cui si concentrerà la roadmap e la creazione del consenso unanime da parte del gruppo. Se il prodotto è complesso, la roadmap si può focalizzare a livello di componenti. Nel caso in cui ci sia un alto grado d'incertezza sui bisogni di prodotto, l'impresa potrà usare un'analisi scenario per aiutarla nella pianificazione.

Il secondo step riguarda l'identificazione dei requisiti del sistema critico. L'obiettivo è di creare un framework delle dimensioni principali alle quali la tecnologia è collegata.

Nel terzo step si specificano le aree tecnologiche in cui è possibile raggiungere i requisiti del sistema critico.

A questo punto i requisiti sono trasformati in driver tecnologici specifici per le aree, collegati sia al sistema che agli obiettivi. Questi driver determinano le tecnologie alternative che possono essere selezionate. Una volta determinati i driver tecnologici ed i loro target, si identificano le alternative tecnologiche che possono soddisfare gli obiettivi: un obiettivo potrebbe essere difficile da raggiungere o perché potrebbe richiedere scoperte nell'applicazione di molte tecnologie o perché una tecnologia potrebbe avere un impatto su più obiettivi. In seguito per ogni alternativa tecnologica, occorre stimare il tempo richiesto dalla tecnologia per raggiungere la maturità. Quando più tecnologie alternative sono perseguite in parallelo, occorre identificare i punti di decisione in cui sarà deciso quale tecnologia sarà la vincitrice e sarà portata avanti nel processo. L'ultimo step riguarda la selezione delle alternative tecnologiche che saranno perseguite, analizzandole in termini di costo, di piani e di performance.

3) Attività Follow-up

In questa fase è effettuata una validazione della roadmap da parte di un gruppo più grande di esperti e si valuta se la tecnologia possa essere acquistata, andando a coinvolgere nei piani di implementazione l'impresa estesa o il settore. In seguito è sviluppato un piano d'implementazione in cui si prendono decisioni riguardo la selezione della tecnologia e decisioni di investimento. A livello corporate, un piano d'implementazione può coinvolgere uno o più progetti, che possono essere sviluppati partendo delle tecnologie alternative selezionate. A livello di settore, invece, si richiede un maggior sforzo di coordinazione dal momento che si vanno a coinvolgere diversi soggetti, come le università, consorzi di ricerca. Molto spesso si procede alla creazione di associazioni per agevolare la coordinazione. Le technology roadmap e i loro piani saranno poi rivisti ed aggiornati regolarmente.

Recentemente, c'è stato lo sforzo di creare un collegamento tra Technology roadmap ed altri strumenti di gestione, come TRIZ, analisi degli scenari, QFD (Lee,S;Yoon,B;Lee,C;Park,J;2009). Alcune ricerche hanno anche cercato di estendere l'ambito della Technology roadmap, suggerendo la sua applicazione a settori che possono essere caratterizzati da disruptive technology, la gestione della conoscenza, sviluppo di nuovi prodotti e il servizio di pianificazione.

Il legame tra business e tecnologia si basa ancora in larga misura su giudizi di esperti. Questo porta a dubitare circa l'affidabilità dei risultati del processo di roadmapping. Recentemente, sono state suggerite diverse tecniche per collegare la tecnologia alle applicazioni aziendali. Ad esempio, l'approccio discovery basato letteratura (LBD) è stato utilizzato per colmare il gap tra discipline tra loro estranee, individuando discipline tecniche che sono direttamente o indirettamente connesse alla soluzione di problemi tecnici. Partendo da queste discipline è stata sviluppata una roadmap per tecnologie di tipo disruptive. Poi, è stato esteso l'approccio di scoperta della letteratura assistita, in altre parole l'approccio non-LBD, che mira a fare uso degli esperti umani appartenenti a discipline diverse. La meta-analisi e l'analisi dell'impatto sociale sono stati introdotti come metodo per colmare il divario tra le conoscenze disponibili e le conoscenze in nuove aree problematiche. Un'altra opzione possibile è l'analisi cross-impatto, che è stata avanzata da considerare il tempo o di incorporare approcci quantitativi. I brevetti possono anche essere una fonte preziosa per la classificazione delle applicazioni. A tal fine, Chang (2009) ha sviluppato una rete di citazione di brevetti e utilizzati per classificare i metodi commerciali. Queste tecniche saranno strumenti utili per roadmapping, in particolare il collegamento alle applicazioni tecnologiche.

KNOWLEDGE ED INFORMATION MAP

La knowledge map è uno strumento che è utilizzato per identificare le risorse di conoscenza che sono presenti all'interno dell'impresa così come nell'ambiente esterno che la circonda. (Shehabuddeen,N;Probert,D;2004)

Nell'ottica della Technology Intelligence le knowledge maps consentono di informare i manager dei gap di conoscenza che sono presenti e come questi possono essere colmati, convogliando gli sforzi soltanto nelle aree rilevanti. Allo stesso tempo permette di promuovere la comunicazione dall'unità di Technology Intelligence in tutta l'azienda. Inoltre permette anche di capire i cluster di conoscenza esterni all'impresa e fornire la visibilità di risorse che non sono ancora collegate con l'impresa.

Con la stessa logica della knowledge map si creano le information maps, in cui sono identificate le informazioni e da chi sono utilizzate in modo tale da far giungere le informazioni rilevanti alle parti interessate.

DATA MINING

Il data mining è l'insieme di tecniche e metodologie, basate su algoritmi computerizzati. L'obiettivo di queste tecniche è di trasformare le informazioni, sia pubbliche che di proprietà dell'azienda, in conoscenza aiutando l'impresa ad anticipare tecnologie nuove o emergenti, che possono provenire da settori diversi. Tale trasformazione è ottenuta andando ad analizzare la frequenza di utilizzo delle parole e la convergenza dei dati per capire se possa esistere il legame fra le singole parole utilizzate. Sicuramente gli strumenti di data mining non eliminano il bisogno di un supporto umano anzi quest'ultimo si rivela essenziale per definire i confini dell'analisi ed interpretare i risultati. L'efficienza di queste tecniche dipende soprattutto dalla scelta del metodo che è utilizzato al fine di trarre informazioni complete e significative (Shehabudden,N;Probert,D;2004).

2.4.2 STRUMENTI DI SCANNING

Il processo di Scanning può essere supportato attraverso:

- TRIZ
- Technology Readiness Level
- Analisi Brevettuale

- Analisi Bibliografica
- Quality Function Deployment
- Lead User Analysis
- Technological Threat and Opportunity Analysis (TTOA)
- Matrice dendrologica e metereologica

TRIZ

TRIZ è un acronimo russo che indica la teoria inventiva nella risoluzioni dei problemi e comprende una serie di strumenti e metodologie per la generazione di idee innovative e soluzioni nei processi di problem solving.

Gli strumenti del Triz sono sviluppati partendo dal concetto di sistema tecnico.

Qualsiasi cosa svolga una funzione è considerato un sistema tecnico. Un sistema tecnico può consistere in uno o più sub sistemi, che svolgono una funzione specifica. (Altshuller,G;2002).

Il TRIZ si basa su tre postulati:

- il postulato della legge di esistenza oggettiva, secondo il quale il sistema ingegneristico evolve secondo un insieme di leggi;
- il postulato delle contraddizioni, secondo il quale un sistema ingegneristico per svilupparsi deve superare una o più di contraddizioni;
- il postulato di situazione specifica che afferma che il processo di Problem Solving dovrebbe tenere conto delle particolarità del singolo problema.

Basandosi su l' analisi dei brevetti e sui postulati, sono stati concepiti una serie di strumenti, di cui i più popolari (Verhaegen ,P;2008) sono:

- la Matrice delle Contraddizioni per risolvere le contraddizioni tecniche;
- I principi di Separazione per risolvere le contraddizioni fisiche;
- SU-Field e gli Standard inventivi per trasformare i sistemi tecnici;
- ARIZ, una lista di procedure logiche per eliminare le contraddizioni;
- Il TRIZ trend come sistemi di leggi che governano l'evoluzione del sistema ingegneristico.

Il TRIZ applicato nel contesto della Technology Intelligence si basa su due step principali (Schuh,G;2003):

- Valutare la necessità di informazioni,
- Ricercare le informazioni
- Valutare le informazioni riguardo al posizionamento della Curva S

- Indagare le informazioni riguardo lo sviluppo di una tecnologia
- Valutazione e Comunicazione

1) Valutare la necessità di informazioni

La prima fase inizia con la definizione della tecnologia di prodotto. Inizialmente è definita la funzione principale della tecnologia e le sue funzioni accessorie. In seguito sono definiti i sottosistemi che svolgono le funzioni, ad esempio la funzione Generare la luce e il sotto componente che la svolge è la lampada al neon. Dopo aver definito i sotto componenti sono identificati i sopra-sistemi, ossia i prodotti che possano inglobare tale tecnologia.

2) Ricercare le informazioni

L'obiettivo di questa fase è di ricercare tecnologie alternative che possono essere applicate al sistema. Inizialmente nella definizione delle componenti sono incluse le tecnologie già realizzate e possibili. Si suggerisce di avviare l'identificazione dell'alternative a livello sistemi, per continuare con il sopra-sistema e terminare con il sottosistema. Per identificare gli ulteriori sotto-sistemi e sopra-sistemi, si parte considerando che i sistemi possono essere collegati tra i diversi livelli. Una tecnologia alternativa probabilmente ha altre applicazioni (clienti). Questa visione potrebbe diventare interessante in prospettiva futura per l'impresa e la sua tecnologia.

3) Valutare le informazioni riguardo al posizionamento della Curva S

Con questi risultati si può generare una rete di sistema piuttosto complesso, impedendo che si affaccino tecnologie pertinenti. La pratica ha dimostrato che è molto difficile trarre dei network del sistema e tenere tutto in vista: si consiglia di ridurre il sistema network a sistemi rilevanti che potrebbero diventare interessanti o critici per l'azienda. Sistemi simili / tecnologie possono probabilmente essere raggruppati. Dopo aver effettuato la riduzione, la ricerca può essere continuata.

4) Indagare informazioni riguardo lo sviluppo di una tecnologia

Le imprese hanno la necessità di anticipare il futuro dei diversi sistemi, sotto-sistemi e sopra-sistemi. Un approccio promettente è l'analisi delle Curve a S. Se le prestazioni di una tecnologia nel tempo segue una curva a S e la posizione della tecnologia può essere definita allora il limite e il potenziale di una tecnologia possono essere derivati.

Il TRIZ offre un metodo per definire la posizione sulla curva S mediante l'analisi brevettuale. Altschuller (1984) ha trovato che il numero di invenzioni (brevetti applicate) ed il livello delle

invenzioni segue curve speciali sul tempo . Queste curve sono legate alla curva S di una tecnologia e la sua redditività. Se è possibile disegnare una parte di entrambe le curve sulla base di un'analisi di brevetto e disegnare la curva di redditività, la posizione sulla curva ad S può essere derivata(Altschuller 1984).

Tuttavia il metodo non è così facile da utilizzare e non è universalmente valido. Il primo problema è la raccolta dei dati, in quanto le descrizioni dei brevetti sono codificate, i termini non sono usati con precisione. Inoltre è complesso trovare la precisa allocazione dei brevetti ed ottenere i dati di vendita non è fattibile per tutte le tecnologie. Il secondo problema è l'analisi dei dati, perché la definizione di standard relativi alla qualità delle invenzioni è difficile, la determinazione della quantità d'invenzioni per ogni brevetto è un compito molto complesso, la determinazione della posizione corrente sulla curva S e i limiti tecnologici possono essere fatte solo qualitativamente.

Tuttavia, le curve ad S sono molto utili per mostrare le potenzialità e i limiti di una tecnologia e l'analisi dei brevetti è in grado di fornire indicazioni utili nella posizione sulla curva a S. Altri indicatori possono essere utilizzati per il posizionamento sulla curva a S , come ad esempio la riduzione dei costi, che è intensificata quando una tecnologia si avvicina alla fine di una curva a S.

Il futuro di una tecnologia può essere anticipata attraverso altri due metodi:

Idealità e tendenze di evoluzione tecnologica.

Con l'immaginazione del "prodotto ideale" il proprietario della tecnologia definisce il prodotto del futuro che soddisferebbe completamente il sopra-sistema (il cliente) e la sua distanza da quello attuale. Questo prodotto ideale non si limita ad un unico cliente, ma dovrebbe soddisfare i requisiti di più sopra-sistemi. Poiché i sistemi si sviluppano verso idealità (Altschuller, 1984), questo strumento aiuta ad immaginare il percorso di sviluppo di una tecnologia. Da questo punto di vista, possono essere derivati i parametri rilevanti che indicano il successo di una tecnologia . La tecnologia, che è sviluppata con il metodo dell'idealità, ha il più alto potenziale per arrivare più vicino al "prodotto ideale" (a soddisfare i parametri rilevanti).

Le tendenze di evoluzione tecnologica sono modelli di sviluppo osservati da molti diversi sistemi tecnologici, possono essere utilizzati dall'impresa per anticipare il futuro di altre tecnologie. All'interno del TRIZ questo metodo è utilizzato principalmente per generare idee per gli sviluppi futuri del prodotto. Questo metodo può essere utilizzato per generare idee per il futuro di un sistema e suoi dintorni tecnologici. E 'importante notare, che la tendenza non è prevedere il futuro di un sistema, ma aiutare a generare possibili visioni del futuro.

5) Valutazione e Comunicazione

Quando le visioni del futuro dei sistemi, sotto-sistemi e sopra-sistemi sono stati sviluppati, queste idee devono essere valutate, documentate e comunicate.

Per quanto riguarda la valutazione, ad esempio, sarà interessante capire con che probabilità una visione diventerà realtà, quando accadrà, quali saranno le cause di quest'evento e quali saranno gli effetti. Questa conoscenza aiuterà ad assumere le potenzialità e le limitazioni delle tecnologie.

I risultati devono essere documentati in una tabella di marcia, probabilmente da una Curva ad S. Occorre raccogliere le informazioni mancanti, derivare le opportunità e le minacce ed in ultimo ma non meno importante, la tabella di marcia deve essere controllata frequentemente e deve essere tenuta aggiornata.

TECHNOLOGY READINESS ASSESSMENT

Il Technology Readiness Assessment è una tecnica, sviluppata dalla NASA negli anni Settanta. E' utilizzata nelle imprese quando si ha la necessità di determinare la maturità e le capacità tecniche ed economiche di una nuova tecnologia (Shehabudden, N; Probert, D; 2004) (Arman, H; Hodgson, A; Gindy, N; 2006).

Il Technology Readiness Assessment considera diversi aspetti:

- Gli obiettivi di performance delle capacità di una nuova tecnologia, riferendosi non soltanto alle misure ingegneristiche, ad esempio la massa ma anche a quelle operative come i costi, disponibilità di risorse;
- La maturità di una nuova tecnologia, analizzata attraverso la metrica Technology Readiness Level (Mankins, J; 1995);
- La conoscenza degli ostacoli allo sviluppo di nuove tecnologie, utilizzando la scala R&D3 (Mankins, J; 1998).

Technology readiness Level (TRL)

La TRL è una scala caratterizzata da nove livelli, da TRL1, che identifica il livello in cui sono stati osservati e riportati i principi scientifici alla base della nuova tecnologia, a TRL9, livello in cui il prodotto è utilizzato nelle condizioni di normali di utilizzo.

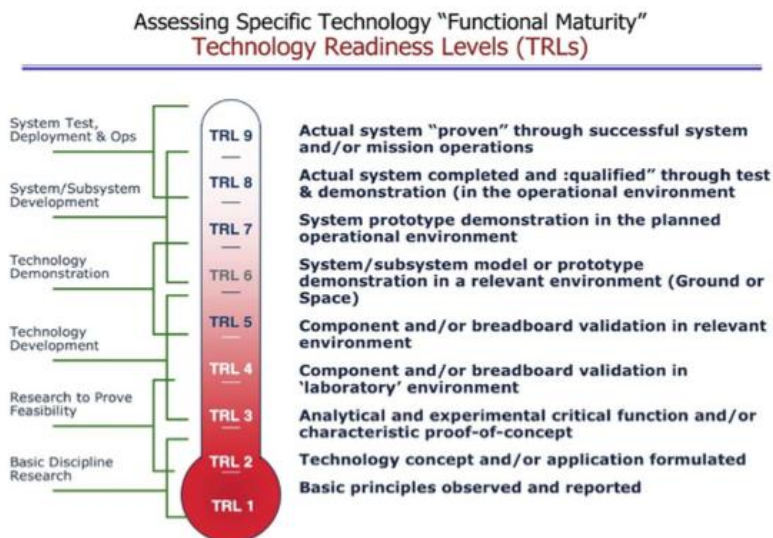


Figura 30: Arman,Hodgon,Gindy, "Threat and Opportunity Analysis in technological development",2006

Di seguito si riportano le caratteristiche di ciascun livello.

TRL 1:Basic principles observed and reported

In questo livello la ricerca scientifica inizia a venire tradotta in ricerca applicata.

TRL 2:Technology concept and/or application formulated

In questo livello s'inizia a pensare ad applicazioni pratiche della tecnologia.

TRL 3:Analytical and experimental critical function and/or characteristic proof-of-concept

In questo livello inizia il vero e proprio processo di Ricerca e Sviluppo: la tecnologia è studiata e si procede ad una validazione.

TRL 4:Component and/or breadboard validation in laboratory environment

Si procede alla validazione in laboratorio dei singoli componenti per sostenere l'idea sviluppata in precedenza, e capire se questi abbiano i requisiti per poter essere implementati nel sistema potenziale, ossia nel prodotto finale.

TRL 5:Component and/or breadboard validation in relevant environment

Gli elementi tecnologici di base devono essere integrati con elementi di supporto ragionevolmente realistici in modo che le applicazioni a livello di componente, a livello sub-sistema, oppure a livello di sistema possano essere testate in un 'simulato' o un ambiente vicino alla realtà .

TRL 6:System/subsystem model or prototype demonstration in a relevant environment

In questo livello il sistema ed i sotto-sistemi sono testati in un ambiente idoneo.

TRL 7 :System prototype demonstration in the expected operational environment

In questo livello è creato un prototipo, che dovrebbe essere vicino alla scala del sistema operativo progettato. La dimostrazione deve avvenire in ambiente operativo. Lo scopo di questi test è quello di garantire l'ingegneria del sistema.

TRL 8: Actual system completed and “qualified” through test and demonstration

A questo livello è sancita la fine della fase di sviluppo del prodotto

TRL 9: Actual system “flight proven” through successful mission operations

In questo livello il prodotto è utilizzato nelle sue condizioni normali di utilizzo.

R&D3scale

La scala R&D3 misura la difficoltà che può essere incontrata durante il processo di maturazione di una nuova tecnologia. I livelli presenti sono cinque, partendo da R&D1, che identifica un basso grado di difficoltà nel raggiungimento degli obiettivi di ricerca e sviluppo(probabilità di riuscita del 99%),al R&D5, che definisce un alto livello di difficoltà per cui si richiede una svolta nella ricerca di base (probabilità di successo 20%). Lungo il continuum sono presenti ancora tre livelli:

- R&D2, in cui si ha un moderato grado di difficoltà. La Ricerca e Sviluppo dovrebbe essere indirizzata anche verso un approccio alternativo , per essere certi di una elevata probabilità di successo nel raggiungimento degli obiettivi tecnici nell'applicazioni successive.
- R&D3, in cui è presente un alto grado di difficoltà. In questo livello è bene indirizzare la ricerca verso due approcci alternativi per aumentare la probabilità di successo del progetto nelle fasi successive.
- R&D4, dato un elevato grado di difficoltà dovrebbero essere portati avanti approcci tecnologici multipli. Queste attività dovrebbe essere condotta con sufficiente anticipo per consentire che un

concetto di sistema alternativo possa essere perseguito e ai manager di avere la certezza di una elevata probabilità di successo nel raggiungimento obiettivi tecnici .

ANALISI BREVETTUALE

I brevetti sono considerati come un asset: contribuiscono alla strategia di business, all'innovazione e permettano inoltre di capire la composizione del portafoglio brevetti dei competitors assicurando la possibilità per l'impresa di mantenere il proprio vantaggio competitivo. I motivi principali che portano un'azienda a condurre un'analisi brevettuale sono tre:

(Shehabudden,N;Probert,D;2004):

- Capire i vari concetti tecnici incorporati nei brevetti esistenti. Lo scopo non è quello di imitarlo ma comprendere i concetti ed i principi che si trovano alla base;
- Capire i trend in particolari aree, basandosi sulla produzione di brevetti, attraverso l'analisi di frasi e parole chiave;
- Rilevare nuovi sviluppi tecnologici che sono stati brevettati e possono rappresentare una minaccia per l'impresa.

I dati brevettuali sono di solito liberamente accessibili in molti paesi, ma il loro processo di ricerca è difficoltoso. Questo perché la redazione dei brevetti è condotta in maniera tale da utilizzare parole chiave che rendano difficile la reperibilità del brevetto, andando a proteggere l'interesse dell'inventore. Per questo motivo sono state create delle linee guida per agevolare la ricerca per parole chiave e la loro categorizzazione. Alcuni software aiutano nella ricerca dei brevetti rendendo le informazioni di uno specifico brevetto utilizzabili nel processo decisionale. Internet è un'altra risorsa di ricerca dei brevetti e lo stato anteriore della tecnologia.

I brevetti, documenti pubblici organizzati in formati standardizzati, presentano vantaggi significativi in termini di capacità di dati disponibili e la varietà delle informazioni contenute, perciò sono quindi considerati come un'ampia fonte di conoscenza tecnica e commerciale riguardo il progresso tecnico e l'attività innovativa. Un certo numero di studi precedenti hanno impiegato analisi dei brevetti per stabilire le strategie tecnologiche di un'azienda. Inoltre essa è in grado di fornire la base per la fusione e la strategia di acquisizione misurando risorse tecnologiche per scoprire la forza e la debolezza di un'impresa ed è in grado di supportare la pianificazione di ricerca e sviluppo , rivelando segreti sulle attività di brevetti concorrenti o attuali, tendenze in materia di concorrenza a livello mondiale. L' analisi brevettuale può aiutare i manager a valutare le priorità tra i possibili progetti di Ricerca e Sviluppo . Per questi motivi l'importanza dell'analisi dei brevetti in pianificazione strategica è diventata sempre più evidente.

Tuttavia, l'analisi dei brevetti tradizionali è utile per ottenere informazioni tecnologiche e identificare l'attuale condizione di risorse tecnologiche, ma non tenta di integrare le prospettive tecnologiche e commerciali con l'obiettivo di individuare nuove promettenti opportunità di business. Allo stesso tempo tale strumento pone alcune limitazioni in termini di capacità esplicativa e creativa. Tende a ignorare la potenziale utilità di descrizione delle sezioni dei documenti di brevetto, poiché utilizza di solito campi bibliografici per generare i dati statistici come proxy di attività d'innovazione o di rischio o di sviluppo. Di conseguenza, l'ambito di analisi e la ricchezza delle informazioni scoperte possono essere limitate. Per superare queste limitazioni, studi recenti hanno applicato metodi text-mining e data mining per l'analisi dei brevetti al fine di un migliore recupero delle informazioni, di riepilogo, di analisi delle tendenze, o d'applicazioni di classificazione automatizzata.

Analisi brevettuale per la technology roadmap

L'analisi dei brevetti e la technology roadmap possono svolgere un ruolo complementare (Lee,S;Yoon,B;Lee,C;Park,J;2009).

L'obiettività e l'affidabilità della Technology roadmap, che è di solito basata su parere degli esperti, possono essere aumentate attraverso l'integrazione dell'analisi dei brevetti nel processo roadmapping. L'utilizzo di analisi brevettuale, che è comunemente concentrata solo su informazioni fattuali, aiuta a estrarre informazioni strategiche nel processo decisionale. Ci sono stati diversi tentativi di applicarla all'analisi dei brevetti.

Lee (2007) ha utilizzato tali dati per analizzare il rischio di sviluppo durante roadmapping, mentre Lee (2008) ha progettato anche tre mappe dei brevetti per supportare il processo decisionale durante roadmapping, e Yoon (2008) ha suggerito l'uso di documenti tecnologici, compresi brevetti nel processo di roadmapping. Tuttavia, in questi studi, i dati dei brevetti sono utilizzati solo per aiutare la commercializzazione: il concetto di roadmapping guidato dalla tecnologia non è stato ancora discusso in profondità.

L'approccio utilizzato da Lee et al(2009) ha portato dei grossi vantaggi.

In primo luogo, permette di sistematizzare il processo di technology roadmapping utilizzando le informazioni sui brevetti, che è una delle risorse tecnologiche più rappresentative.

In secondo luogo, aiuta a sviluppare le basi teoriche del technology roadmap, fornendo orientamenti espliciti utilizzando l'analisi dei brevetti.

In terzo luogo, l'analisi dei data mining, l'analisi degli indici e l'analisi delle citazione sono applicati come parte del processo, migliorando la qualità dell'analisi brevetto.

L'analisi brevettuale può essere eseguita secondo quattro moduli:

- Monitoring;
- Collaborazione;
- Benchmarking;
- Diversificazione.

Modulo Monitoring

Per eseguire l'analisi di monitoraggio, è sviluppata una 'mappa attore-somiglianza', che mostra le relazioni tra i principali attori di una area di business specifica in base alla loro somiglianza tecnologica. Il Text-mining (TM), una tecnica popolare di data-mining per la gestione di grandi quantità di informazioni testuali non strutturate, può essere applicato a documenti brevettuali. Il Text-mining è usato per estrarre parole chiave che rappresentano il contenuto dei documenti. In questo modo possono essere utilizzati strumenti per misurare la somiglianza dei documenti brevettuali o gruppi di documenti di brevetto. In questa mappa, l'analisi dei network è effettuata per produrre una mappatura visiva di relazioni tra le imprese sul presupposto che più i brevetti sono simili, più lo saranno le due imprese e così lo saranno le loro tecnologie. Pertanto, usiamo il contenuto dei loro brevetti al fine di visualizzare quegli attori che utilizzano tecnologie simili.

Modulo Collaboration

L'analisi di collaborazione suggerisce una mappa 'attore relazione'. È simile al caso precedente, ma le relazioni sono misurate dai flussi di conoscenze tecnologiche, piuttosto che per similarità tecnologica. Per questo motivo i flussi di conoscenza sono valutati in base alle tecnologie in generale e non per quanto riguarda la tecnologia specifica oggetto di studio. L'analisi delle citazioni produce un network di attori sulla base dei flussi di conoscenza, utilizzando un metodo bibliografico per scoprire le implicazioni delle relazioni tra citazione di brevetti e citazioni di brevetto. Con citazione di brevetti s'intendono altri brevetti precedenti che sono citati in una domanda di brevetto specifica, mentre con citazioni di brevetto sono indicati i brevetti che sono citati da altre successive domande di brevetto. Questo metodo è comunemente usato per osservare i modelli di flusso di conoscenza. Prendendo il flusso di conoscenza in materia di brevetti come indicativi di flussi tecnologici, molti studi precedenti hanno tentato di usare citazioni di brevetti per analizzare i rapporti tra settori in base alla diffusione delle attività di Ricerca e Sviluppo. In modo simile, i collegamenti tra le imprese possono essere analizzati in termini di diffusione della Ricerca

e Sviluppo. Se esaminiamo i risultati della prima mappa con i risultati ottenuti dai flussi di conoscenza, i manager hanno la possibilità di prendere decisioni strategiche in merito alla creazione di collaborazioni. Tale analisi può essere applicata nella fase iniziale di roadmapping, soprattutto per la Ricerca e Sviluppo e la pianificazione della tecnologia.

Modulo Diversificazione

Per quanto riguarda la diversificazione, la 'mappa tecnologica-industriale' ha l'obiettivo di identificare altri settori industriali, dove potrebbero essere applicate le tecnologie da sviluppare (o già esistenti). Anche in questo caso, è impiegata l'analisi di citazione. La potenziale influenza della tecnologia sui settori è misurata analizzando le citazioni tra i brevetti che rappresentano la tecnologia e i brevetti appartenenti ad ogni settore industriale. Se un settore sta adottando le conoscenze provenienti da un particolare settore tecnologico, allora quel settore sembra offrire più possibilità di utilizzare tale tecnologia. Così la mappa permette a un'impresa di individuare aree di business promettenti, dove potrebbe sfruttare le sue risorse tecnologiche esistenti o che stanno per essere sviluppate.

Modulo Benchmarking

Per quanto riguarda il benchmarking, la 'mappa tecnologia-affinità' delle tecnologie può essere sviluppato sulla base di un indice di affinità. Se due imprese hanno combinazioni simili di brevetti, è probabile che il loro patrimonio tecnologico possa essere simile e il loro valore di affinità sia elevato. In questo modulo sono identificati i principali concorrenti, ossia coloro che presentano alti valori dell'indice di affinità, e le loro aree di business sono analizzate per il benchmarking competitivo. L'analisi degli indici di brevetto è un tipico esempio di uso dell'analisi brevettuale, dove vari indici sono progettati per accordarsi con lo scopo di analisi e i valori acquisiti dai documenti brevettuali sono utilizzati come punti di riferimento per la pianificazione tecnologica. L'insieme di brevetti in ogni categoria tecnologica è utilizzata come misura proxy per il portafoglio tecnologico di un'azienda, e l'indice di affinità misura le somiglianze o differenze tra le imprese nel set. Un settore, in cui sono presenti molte imprese con gruppi simili di brevetti, offre buone possibilità di ulteriori applicazioni della tecnologia, ma può essere un'arena di forte concorrenza; un settore in cui solo poche imprese con attività tecnologiche simili sono in competizione può essere facile da penetrare. Analizzando le aree di business in cui sono impegnati i concorrenti con un patrimonio tecnologico simile, un'impresa può ottenere informazioni preziose per il futuro del prodotto e la pianificazione del mercato. La mappa può aiutare ad esplorare aree di business promettenti, se esaminata con una mappa tecnologia-settore.

Monitoring e Collaboration

I moduli Monitoring e Collaboration hanno in comune il fatto che esaminano i concorrenti in termini di asset tecnologici. Il grado delle relazioni può essere valutato dal contenuto del modulo Monitoring e dai flussi di conoscenza nel modulo collaborazione.

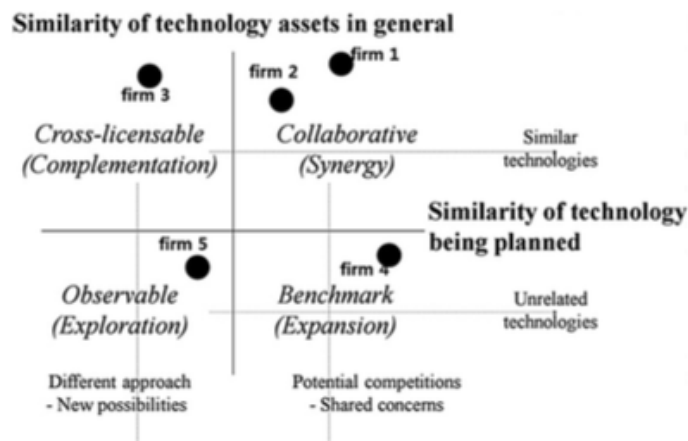


Figura 31: Lee,S;Yoon,B; "Business planning based on technological capabilities:Patent analysis for technology driven roadmapping"2009

Collaborative

L'impresa concorrente mostra analogie con la specifica tecnologia in corso di programmazione e condivide anche interessi con altre tecnologie. I concorrenti sono molto vicini e, quindi, offrono un buon fit per collaborare in Ricerca e Sviluppo. Questo può portare le imprese a voler creare con imprese concorrenti effetti sinergici anche se allo stesso tempo tali imprese possono rivelarsi forti concorrenti.

Cross-licensing

I concorrenti nel secondo quadrante hanno generalmente tecnologie simili, ma non mostrano molta somiglianza nel settore tecnologico. Dal momento che le loro preoccupazioni globali di ricerca sono simili, ma il loro contenuto tecnologico nell'area specifica è diverso, le aziende possono possedere asset tecnologici per una determinata zona di sviluppo, il che significa che ci sono buone possibilità di un accordo di cross-licensing.

Observable

I concorrenti nel terzo quadrante hanno un basso livello di conoscenza dei flussi globali di conoscenza e anche dei diversi contenuti tecnologici pianificati a livello aziendale. Tuttavia, ci sono

inaspettate nuove possibilità e questo può spingere le imprese ad esplorare queste zone che apparentemente non sono promettenti.

Benchmark

I concorrenti nel quarto quadrante sono legati alle imprese con tecnologie simili, ma non hanno un'attività di scambio di conoscenza . Dal momento che hanno alta somiglianza tecnologica specifica , ma mostrano grandi differenze nell'altre tecnologie, ci potrebbe essere qualche possibilità di Ricerca e Sviluppo in altre tecnologie in cui queste sono attive.

Diversificazione e benchmarking

I moduli di diversificazione e di benchmarking hanno in comune il fatto di indagare settori legati ad una specifica tecnologia . Maggiori informazioni sui settori possono essere ottenute attraverso la comprensione contemporanea dei risultati di questi due moduli . Infatti le possibilità di nuova penetrazione del settore può essere misurata analizzando le possibilità tecnologiche attraverso il modello di diversificazione, e anche indagando le aree commerciali di altre imprese con attività tecnologiche simili nel modulo di benchmarking.

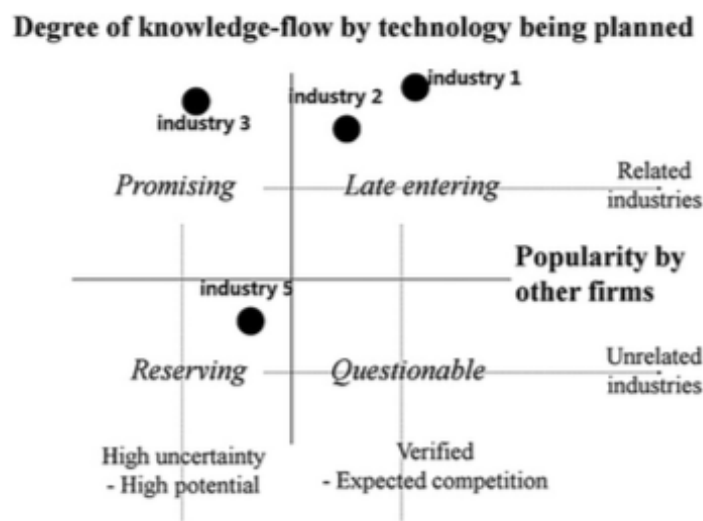


Figura 32: Lee,S;Yoon,B; "Business planning based on technological capabilities:Patent analysis for technology driven roadmapping"2009

I settori sono valutati da questi due criteri e sono assegnate quattro categorie: Late entrant, Promising, Reserving, e Questionable.

Late-entrant

I settori nel primo quadrante sono quei settori che sono influenzati dalla tecnologia, ma possono anche comprendere molti concorrenti. Se l'impresa decide di entrare in questi settori, probabilmente sarà un ritardatario, e avrà bisogno di trovare un modo per differenziare i propri prodotti con successo.

Promising

I settori del secondo quadrante sono legati alla tecnologia, ma ci sono pochi concorrenti. Questi settori possono essere un'opzione promettente per l'azienda, ma probabilmente ci saranno alcuni motivi per cui ci sono pochi concorrenti, e la società dovrebbero esaminare attentamente le questioni di fattibilità e redditività prima di entrare tali industrie.

Reserving

I settori in calo nel terzo quadrante non mostrano relazioni esplicite con la tecnologia in termini di flussi di conoscenza, né sono d'interesse ai concorrenti. Le imprese potrebbero pensare di esplorare questi settori, ma è improbabile che offrano molto in termini di opportunità di applicazione diretta della tecnologia.

Questionable

I settori nel quarto quadrante sono interessanti per gli altri concorrenti, anche se non mostrano gli stretti rapporti con la tecnologia in corso di programmazione in termini di flussi di conoscenza. Certamente sembrano avere potenziale commerciale se giudicato dalle azioni dei concorrenti, ma non è certo che il potenziale sia associato con la tecnologia in fase di progettazione. L'azienda deve identificare i requisiti di base per entrare in questi settori e scoprire se tali requisiti sono legati alle sue risorse tecnologiche attuali o alla tecnologia in programma. Questa mappa è particolarmente utile per scoprire i settori promettenti che devono essere considerati per fare pieno uso delle risorse tecnologiche esistenti.

Caratteristiche per valutare la portata di un brevetto

Hikkerova(2014) definisce quali caratteristiche dei brevetti debbano essere analizzate in profondità per valutare la portata di una tecnologia:

- Età dei brevetti

- Portata dei brevetti
- Numero di crediti
- Numero di citazioni
- Termini di consegna
- Classificazione del brevetto secondo la classificazione internazionale dei brevetti (IPC)

Età dei Brevetti

Dopo l'assunzione di razionalità, gli investitori mantengono i loro brevetti più a lungo possibile a causa del loro elevato valore atteso. Così, i brevetti più preziosi che saranno mantenuti fino alla loro scadenza legale cercano un valore aggiunto.

I titolari di brevetti accumulano profitti emessi dai loro investimenti, con un gap temporale di quattro anni dopo la domanda di brevetto. Inoltre, solo pochi brevetti dopo sette anni saranno ancora in grado di generare profitti.

Portata di brevetti

Gli studi empirici mostrano una marcata tendenza nel concedere brevetti da parte degli investitori locali. Questo risultato è stato giustificato dal costo elevato di depositare un brevetto in paesi stranieri. Di conseguenza, gli investitori concederanno solo poche invenzioni al di fuori dei loro paesi, il che implica che la maggior parte dei brevetti di valore possano essere sostanzialmente individuati in base alla selezione degli inventori. Di conseguenza, sembra che i brevetti di ampia portata sono i più preziosi, che si traduce in un guadagno finanziario durante il processo di valutazione.

Numero di crediti

I reclami sono una parte di una domanda di brevetto che definisce la portata della protezione accordata dal brevetto. Secondo la Convenzione europea sui brevetti, le rivendicazioni devono essere interpretate come uno strumento che definisce i limiti della tutela legale rilasciato dal brevetto e una equa protezione per il titolare del brevetto, con un ragionevole grado di certezza per i terzi. In caso di controversie, la decisione sarà presa solo sul significato delle parole contenute nella domanda. Questa dichiarazione spiega il gran numero di parole utilizzate per chiarire il significato attribuito. Si distinguono due tipi di domande:

- Le rivendicazioni indipendenti, che si distinguono per conto proprio.

- Le rivendicazioni dipendenti, che riportano ad una portata limitata. Questo tipo di rivendicazione è importante se supportano la chiarificazione di quelli indipendenti, quest'ultimo rafforza il potere di protezione dei brevetti contro i concorrenti.

Allison e Tiller (2003) sostengono che il numero dei sinistri è un buon indicatore della qualità di un brevetto. Così, un numero alto è considerato come una comoda funzione per la concessione e il rinnovo di un brevetto, anche in un contesto altamente competitivo e controverso. Questo risultato è stato confermato da Barney(2002) basandosi su un campione di 100.000 brevetti statunitensi rilasciati nel 1996. In base a questo studio empirico, la percentuale di brevetti detenuti oltre il quarto anno è positivamente correlata con il numero di rivendicazioni indipendenti. Così la percentuale di brevetti detenuti sale dal 81,3% per un reclamo al 92,6% per dodici rivendicazioni indipendenti. In realtà, la portata della protezione brevettuale può subire la frammentazione. Di conseguenza, i brevetti diventano più vulnerabili e facilmente sfruttati dai concorrenti.

Numero di citazioni

Nonostante la correlazione non significativa tra il numero di citazioni e contenzioso dei brevetti , molti teorici e ricercatori indicano che il numero di riferimenti citati nella domanda di brevetto può aiutare ad affrontare la qualità di un brevetto. La presenza di citazioni illustra lo sforzo supplementare da parte del richiedente di verificare l'arte incluso nella sua invenzione. Questo esame è considerato come una condizione necessaria per la concessione di un brevetto. Si riduce la possibilità d'insorgenza della tecnica nota durante l'esame della domanda di brevetto. Tuttavia, questo criterio deve essere interpretato con attenzione: può riflettere l'incertezza del richiedente di brevetto per quanto riguarda l'originalità della sua invenzione e può anche ridurre le possibilità di sovvenzione.

L'impatto del brevetto sul suo ambiente può essere un fattore rilevante per un titolare di brevetto nella decisione rinnovo. Mentre citazioni successive possono valutare l'importanza, la rilevanza e la portata di un brevetto , la loro persistenza nel corso degli anni ad una costante o un tasso crescente accerta la qualità.

Termine di consegna

Questa variabile indica l'intervallo di tempo tra il deposito della domanda di brevetto e la data di emissione. Questo periodo è il tempo di attesa per rivedere l'applicazione di brevetto in ufficio brevetti. Una revisione a lungo termine presuppone che il depositante ha investito maggiori sforzi nella ricerca e sviluppo dell'invenzione per ottenere il migliore certificato di qualità con un ampio campo d'applicazione .

Tuttavia, l'esaminatore influenza significativamente la durata dell'esame di una domanda di brevetto prima della sua approvazione . Inoltre, i brevetti statunitensi consentono ai richiedenti di presentare una seconda applicazione il cui sottostante è strettamente legato all'invenzione in esame. Così, il termine di consegna è influenzato dal collegamento di paternità con altri brevetti (impatto di "antenati" dei tempi di consegna).

Classificazione del brevetto secondo la classificazione internazionale dei brevetti (IPC)

La classificazione internazionale dei brevetti (IPC), che è stato istituito dall'accordo di Strasburgo del 1971, è un linguaggio gerarchico di simboli indipendenti utilizzati nella classificazione dei brevetti e modelli di utilità appartenenti a diverse aree tecnologiche. La classificazione internazionale dei brevetti divide la tecnologia in otto sezioni con circa 70.000 suddivisioni. La letteratura indica che la qualità di un brevetto è fortemente e significativamente correlata con la sua sottoclasse d' appartenenza . Così, i brevetti più preziosi appartengono alla sezione Necessità Umane seguiti da quelli della seconda sezione fino all'ultima sezione (elettrica) .

Tech Pioneer

TechPioneer è un software che sostiene il processo di previsione tecnologica, identificando nuove opportunità tecnologiche in modo sistematico. (Yoon,2008)

La tradizionale previsione tecnologica dipende generalmente dall'intuizione di esperti del settore e dalla loro interpretazione di dati qualitativi.

Questo può comportare un eccesso di investimenti di tempo e costi, nonché la mancanza di considerazione per grandi volumi di informazioni utili.

Questo strumento è progettato per utilizzare dati quantitativi, impiegando varie metodologie sistematiche che possano essere informatizzate, per esempio l'estrazione di testo, l'analisi della morfologia e l' analisi congiunta.

I documenti di brevetto sono utilizzati come principale fonte dati per derivare la morfologia esistente dei brevetti e identificare eventuali configurazioni di una tecnologia.

TechPioneer è uno strumento semiautomatico perché utilizza un processo computerizzato per estrarre le parole chiave ma per indagare la morfologia della tecnologia è necessario l'apporto di conoscenza degli esperti del settore. Mentre i processi sistemici come l'estrazione parola o di calcolo di priorità possono essere praticati da un sistema informatico, la modellazione e definizione della morfologia devono riflettere il parere degli esperti.

Il concetto di base di questa ricerca è convertire le informazioni testuali in opportunità tecnologiche attraverso l'analisi della morfologia tecnologica.

L'architettura di questo strumento è costituito da tre moduli :

- Modulo Text Mining;
- Modulo di Analisi della Morfologia ;
- Modulo Decisionale.

Il Modulo Text Mining è sviluppato per eseguire la pre-elaborazione dei dati.

In questo modulo, i documenti che sono raccolti da database esterni quali l'Organizzazione US Patent commercio (USPTO), l'Europa dell'Organizzazione dei brevetti (UEB) e banche dati di altre organizzazioni di brevetto internazionali, sono trasformati in un vettore parola chiave di brevetto per il motore di ricerca, un estrattore parola chiave e un costruttore vettore di parola chiave.

Nel modulo di analisi della Morfologia, un vettore di parola chiave di ogni brevetto è convertito in un vettore di parole chiave con una determinata configurazione morfologica. Il profilo di nuove opportunità tecnologiche è ottenuto elencando la morfologia di brevetti esistenti e scoprendo la morfologia senza precedenti. Nel modulo decisionale, sono identificati i profili di tutte le alternative e sono valutati il valore dei brevetti esistenti.

Modulo text mining (TMM)

Anche se molte fonti di dati sono state analizzate con lo scopo di prevedere la tecnologia, l'informazione brevettuale è considerata una delle fonti di dati più critiche per spiegare l'evoluzione tecnologica in tutto il territorio della tecnologia.

Inoltre, si tratta d'informazioni pubbliche che hanno alta accessibilità e il cui valore è garantito legalmente. Pertanto, i documenti di brevetto sono scelti come i dati principali per esplorare le opportunità di una tecnologia. Tuttavia, dal momento che i documenti di brevetto in formato di testo sono dati strutturati, si chiede ai ricercatori di indagare tutti i documenti di brevetto di interesse per identificare la configurazione di ogni brevetto. Pertanto, il formato di tutti i brevetti deve essere cambiato in dati strutturati : vettori di parole chiave. Per facilitare questo processo, il Modulo text mining (TMM) richiede tre motori – un motore di ricerca, un estrattore parola chiave e un costruttore vettore di parola chiave.

Inoltre, un dizionario della tecnologia deve essere pronto a sostenere la procedura di estrazione di parola e un database parola vettore per memorizzare gli output del modulo, che saranno gli input nei moduli successivi.

I documenti di brevetto devono essere inizialmente raccolti per l'esecuzione e l'analisi delle principali opportunità di una tecnologia. A tal fine, questo sistema può collegarsi con basi dati pubblici o commerciali, tra cui varie banche dati. Il motore di ricerca offre una combinazione di ricerca parole chiave, periodo di riferimento e di classificazione di brevetto per migliorare le prestazioni di ricerca. In particolare, la ricerca per periodo di riferimento è indispensabile, in quanto, l'analisi dinamica di opportunità tecnologica può essere condotta per ottenere l'elevata precisione delle previsioni.

Dopo aver raccolto i documenti brevettuali del motore di ricerca, le parole chiave devono essere estratte da un estrattore parola chiave che calcola la frequenza di occorrenza delle parole e si riferisce a un dizionario della tecnologia. Il dizionario della tecnologia deve essere sviluppato con l'ausilio di un gruppo di esperti e può essere ricorsivamente aggiornato dalle uscite di analisi delle parole chiave. Le parole, che sono strettamente connesse con la tecnologia, appaiono spesso nel brevetto e possono essere selezionate come parole chiave. Le parole periferiche, come congiunzioni e articoli, devono essere eliminate perché non è necessario includerle in un dizionario. Pertanto, solo parole technology related possono rimanere come parole chiave per sviluppare un dizionario tecnologico ed esaminare le caratteristiche di una tecnologia.

Un vettore parola chiave è composto da un campo di dati che visualizza la frequenza con cui le parole chiave estratte si verificano in un documento brevettuale. In questa procedura, varie configurazioni di una parola devono essere considerate con precisione per poter contare la frequenza della parola. In altre parole, poiché una parola può avere varie forme, come aggettivo, sostantivo e verbo, la frequenza delle parole formate diversamente deve essere aggregata per ridurre la complessità e la confusione durante l'analisi. Inoltre, la frequenza di semantica simile deve essere sommata per identificare esattamente le caratteristiche della tecnologia. Anche se un dizionario della tecnologia è formato da un'analisi statistica, con questo sistema si generano gruppi di parole chiave simili, creando categorie poco chiare. Pertanto, la partecipazione di esperti è essenziale nel definire le categorie che si escludono reciprocamente e calcolando la frequenza precisa di parole chiave.

Modulo di Analisi della Morfologia

Gli obiettivi di sviluppo di un dizionario tecnologico sono duplici. Prima di tutto, nella procedura di estrazione delle parole chiave, un dizionario della tecnologia può giocare un ruolo fondamentale nel derivare importanti parole chiave da quelle ottenute analizzando la loro frequenza. Inoltre, il dizionario aiuta ad identificare la morfologia della tecnologia abbinando le parole chiave, così

come la struttura gerarchica di parole chiave è utile per comprendere il rapporto tra parole chiave e la morfologia rilevante.

Un dizionario tecnologico fornisce una topologia di parole chiave.

Gli step per poterlo costruire sono i seguenti:

- Raccogliere i documenti di brevetto in aree tecnologiche d'interesse. Un dizionario tecnologico deve includere tutte le sottoclassi della tecnologia mirata.
- Estrarre le parole da documenti attraverso il modulo di text mining e decidere di separare le parole chiave da quelle periferiche. Questo processo è un processo semi-automatico. Mentre il processo legato all'estrazione di parole è ottenuto attraverso un software text mining, la proiezione di parole relative alla tecnologia è condotta da esperti.
- Costruire una matrice di prossimità, che analizza la frequenza delle parole. In generale, possono essere analizzate il numero di volte in cui due parole si presentano su tutti i documenti. Quest'approccio potrebbe falsare il rapporto perché esiste di solito squilibrio, il che significa che alcuni documenti possono includere un elevato numero di parole specifiche, ma la maggior parte degli altri documenti potrebbe anche non contenere quelle parole. Pertanto, il numero di documenti in cui due parole coesistono può riflettere l'autentico rapporto tra le parole.
- Analizzare il network con una matrice di prossimità, andando a definire il network di parole chiave e poi identificando il sottogruppo di parole chiave. Una cricca di analisi di un network è definita come un sotto-grafo massimo completo dove tutti gli attori hanno il collegamento con tutti gli altri attori della cricca. Le cricche possono essere utilizzate come base per generare un dizionario perché è formato da gruppo di intensivo parole chiave correlate. Infine, le cricche sono raggruppate per clustering gerarchico e lo sviluppo della tecnologia può essere completato selezionando il livello del cluster. Di conseguenza, il dizionario tecnologia è composto da gruppi di parole chiave sulla base della frequenza.
- Identificare le configurazioni di tecnologie esistenti con la mappatura di parole chiave di brevetti esistenti. Il generatore rappresentazione aiuta gli esperti a definire il dominio della morfologia di ogni tecnologia, fornendo un quadro che indichi le caratteristiche di ciascuna tecnologia. Un motore esamina la morfologia dei brevetti esistenti analizzando il vettore parola chiave di ogni brevetto con la regola di rappresentanza. Dopo aver elencato la morfologia dei brevetti, le configurazioni sviluppate suggeriscono nuove opportunità tecnologiche. Il vettore parola-chiave consente l'identificazione della forma morfologica dei brevetti. Ad esempio, se una specifica tecnologia comprende più parole chiave relative al 'senza fili' di 'cavo', la forma del brevetto nel 'collegamento' dimensione è descritta dalla 'wireless'. Le forme delle altre dimensioni sono anche decise nello stesso modo, fornendo l'intera combinazione di forme.

Il generatore permette di convertire le parole chiave estratte in morfologia. Per questo fine, gli esperti del settore devono costruire una matrice morfologica e abbinare le parole chiave con la matrice. La regola di rappresentazione richiede che gli esperti definiscano le dimensioni al fine di descrivere la morfologia di ogni brevetto. Tuttavia, anche se le dimensioni più dettagliate definiscono configurazioni di brevetti più specifiche, si potrebbe produrre molte alternative simili che non vale la pena separare. Pertanto, è necessario che la matrice morfologica sia definita in modo conciso ma esclusiva per ogni tecnologia. Inoltre gli esperti devono identificare se esiste un rapporto contraddittorio tra una coppia di livelli. E' possibile che combinando le forme in ogni dimensione, una coppia di livelli possa essere incompatibile a causa di un problema tecnico.

Con una regola di rappresentanza, le configurazioni di tutti i brevetti possono essere identificate da un motore di morfologia. I vettori parola chiave, che si generano, si trasformano in una forma morfologica attraverso la regola di rappresentazione.

Un'opportunità tecnologica è l'insieme di tutte le possibili configurazioni di brevetti, esplorate in anticipo prima che il motore morfologia identifichi le configurazioni già esistenti. Il numero totale di alternative può essere derivato moltiplicando il numero di forme in ogni dimensione considerando anche il rapporto contraddittorio. Se una coppia di forme in due dimensioni è incompatibile, le opportunità possono essere calcolate moltiplicando il numero di forme nelle dimensioni rimanenti. Pertanto, le alternative da considerare possono essere drasticamente ridotte indagando coppie incompatibili di forme.

Modulo decisionale (DMM)

Questo strumento mira a sostenere il processo decisionale dei manager per sviluppare una tecnologia promettente. Sebbene uno strumento di supporto in genere offra informazioni sostanziali alle decisioni manageriali e faciliti un processo analitico con funzioni, come quadri grafici e algoritmi computerizzati, ha anche bisogno di processi che aiutino la collaborazione tra le funzioni. TechPioneer fornisce una funzione di valutazione con gli esperti che possono assegnare un punteggio alle alternative. Se il numero delle alternative fosse essere troppo grande, ossia nei casi in cui una matrice morfologica sia di molte dimensioni e forme, sarà impossibile per i partecipanti affrontare tutte le alternative in dettaglio. Pertanto, può essere impiegata l'analisi congiunta per analizzare la priorità manualmente. Potrebbe essere difficile valutare il valore futuro di una tecnologia. Questo strumento adotta un sistema di analisi tale che il valore di un soggetto è scomposto in meriti di forme, e valutando diverse configurazioni può valutare il valore di tutte le altre configurazioni. Per questo, lo strumento che valuta il valore di un brevetto richiede analisti per valutare il valore dei brevetti esistenti (rating o ranking) e delle loro configurazioni. Un calcolatore

parziale esegue un processo centrale di analisi congiunta, in quanto il valore delle forme che compongono la configurazione di un brevetto è derivato dai risultati di valutazione di esperti e tutte le alternative possono avere la priorità sulla base del valore. L'analisi congiunta è in grado di determinare il contributo di ogni forma per il valore complessivo di un profilo e stabilire un modello predittivo per nuove combinazioni. A tal fine, OLS è adottato come modello di misurazione congiunta per ricavare la priorità di alternative.

Il modello partworth è utilizzato come modello di utilità di preferenza. Nell'analisi congiunta, il contributo di una dimensione (o forma) per l'utilità totale è chiamato Parte e l'utilità totale di un profilo è uguale alla somma dei loro partworth. Di conseguenza, la calcolatrice analizza il valore delle dimensioni o delle forme attraverso un motore di priorità d'impostazione. Inoltre, gli analisti possono ottenere le informazioni sui fattori critici relativi alle dimensioni.

ANALISI BIBLIOMETRICA

La bibliometria aiuta ad esplorare, organizzare e analizzare grandi quantità di dati storici che aiutano i ricercatori a identificare i "modelli nascosti" orientandoli nel processo decisionale. (Porter, A.; Detampel, M.; 1995)

L'analisi bibliometrica può essere condotta seguendo due prospettive:

- Prospettiva quantitativa, ossia in termini numerici d'impatto scientifico, brevettabilità, della presenza di contratti con aziende interessate a temi di ricerca;
- Prospettiva qualitativa, ossia il giudizio dei pari (valutatori) o peer-review, che risulta a tutt'oggi il più importante dei metodi per una valutazione significativa della qualità.

Per quanto riguarda la prospettiva quantitativa l'indice che è più utilizzato è l'Impact Factor (IF), che rappresenta il numero di citazioni ricevute nell'anno corrente agli articoli pubblicati nei due anni precedenti diviso per il totale del numero di articoli pubblicati negli stessi due anni. Altri indici che sono utilizzati si basano sulle citazioni, ad esempio l'indice del Tasso di Citazione, che rappresenta un indice di qualità del singolo lavoro, basato sull'assioma che quanto più il lavoro è citato da altri ricercatori, tanto più rilevante è il suo valore scientifico.

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

È uno strumento che traduce la voce del cliente in requisiti di prodotto e di processo. L'obiettivo del QFD è di identificare correttamente la qualità così come definita dal consumatore e tradurla in seguito in specifiche di prodotto.

Questo strumento permette di mappare lo stato della tecnologia corrente dell'impresa riferendosi sia all'impresa in se, sia all'ambiente esterno. Questo permette di identificare i bisogni d'innovazione

tecnologica connessi con i bisogni del cliente. Il QFD riceve in input il Modello delle cinque forze di Porter, in modo da considerare all'interno della valutazione le variabili ambientali che possono influenzare l'ambiente competitivo (Spinola,A.;Bezzerra,M; Gregolin,M; 2008).

L'approccio tipico del QFD è basato sull'utilizzo di un gruppo di matrici, che sono costruite a cascata. La prima matrice riguarda la pianificazione del prodotto ed è chiamata "Casa della Qualità". Essa mette in relazione i bisogni del cliente con le metriche tecniche del prodotto. La seconda matrice esamina le caratteristiche della qualità del prodotto(metriche tecniche) con le componenti di prodotto. La terza matrice esplora la relazione tra le parti ed il loro processo produttivo ed in seguito l'ultima matrice collega i processi produttivi chiave ed i parametri di processo, che saranno tradotti in istruzioni, piani di controllo.

Il QFD può essere integrato con altri strumenti, come l'analisi dei brevetti, analisi SWOT. Il QFD se applicato insieme all'analisi dei brevetti permette, partendo dai bisogni del cliente, di valutare diverse soluzioni tecniche che siano in grado di soddisfare l'obiettivo del prodotto. L'analisi SWOT viene di solito utilizzata come punto d'incontro tra il QFD e l'analisi dei brevetti, permettendo di andare a valutare i punti di forza, di debolezza, opportunità e minacce del progetto che si vuole portare avanti.

LEAD USER ANALYSIS

La Lead User Analysis si basa su interviste condotte non ai semplici consumatori, ma ad utilizzatori che conoscono in anticipo i bisogni futuri del consumatore prima che questi si manifestino sul mercato.

TECHNOLOGICAL THREAT AND OPPORTUNITY ANALYSIS(TTOA)

La Technological Threat and Opportunity Analysis è uno strumento sviluppato da Arman,Hogdson e Gindy nel 2006 (Arman,H;Allan,H;Gindy,N;2006).

Tale strumento utilizza la logica della Fault Mode and Effect Analysis (FMEA).

Nell'ottica del processo di Technology Intelligence l'analisi TTOA è utilizzata come strumento per analizzare le opportunità e le minacce tecnologiche. L'esecuzione di tale analisi è composta da tre step:

- Individuazione del prodotto/parti, dei materiali, del processo e del mercato e le funzioni che questi svolgono. In seguito la definizione degli scenari che vanno a delinearsi;

- Attribuzione dei valori (su una scala stabilita da uno a 5) di probabilità che la minaccia si presenti (P), la gravità della minaccia (S), probabilità di non alleviare la minaccia (T). Sotto si riporta un esempio di scala di valutazione;

1= basso o nessuno
2=basso o minore
3=Moderato o significativo
4=alto
5=molto alto o catastrofico

Figura 33: Arman, Hodgson, Gindy, "Threat and Opportunity Analysis in technological development", 2006

- Calcolo dell'Alarm Value= $P \cdot S \cdot T$ e conseguente attribuzione del livello di allarme corrispondente per ogni scenario. In ogni livello di allarme l'impresa stabilisce quali debbano essere le azioni per ridurre l'impatto. La priorità di intervento sarà data a quelli scenari che hanno un Alarm Value più elevato.

A	64-125
B	27-63
C	8-26
D	1-7

Figura 34: Arman, Hodgson, Gindy, "Threat and Opportunity Analysis in technological development", 2006

Queste azioni dovrebbero andare a ridurre il valore di T andando ad incrementare la consapevolezza e lo sviluppo di strategie che prevengano le minacce.

MATRICE DENDROLOGICA

La matrice dendrologica del valore della tecnologia presenta i risultati grafici di valutazione di gruppi tecnologici, con particolare attenzione al potenziale che costituisce il vero valore oggettivo di una data tecnologia e l'attrattività che riflette come una data tecnologia è soggettivamente

percepita dai i suoi potenziali utenti. Il potenziale di un dato gruppo tecnologico è valutato attraverso la scala universale degli stati, scala composta da dieci livelli.(Fig. 34)

Table 1.
Universal scale of relative states

NUMBER	Class discriminant	LEVEL	
10	0.95 ←	EXCELLENT	perfection
9	0.85 ←	VERY HIGH	
8	0.75 ←	HIGH	normality
7	0.65 ←	QUITE HIGH	
6	0.55 ←	MODERATE	
5	0.45 ←	MEDIUM	
4	0.35 ←	QUITE LOW	mediocrity
3	0.25 ←	LOW	
2	0.15 ←	VERY LOW	
1	0.05 ←	MINIMAL	

Figura 35:Dobrzanska-Danikiewicz,A;"Foresight methods for technology validation, roadmapping and development in the surface engineering area", 2010

L'attribuzione di un livello sarà dato dal risultato di un'analisi multi-criteri effettuata sulla base di un opinioni di esperti, tenendo conto dei seguenti tipi di potenziale: creativo, applicazione, qualitativa, sviluppo e tecnica. Sulla scala verticale della matrice il livello di attrattività di un dato gruppo tecnologico è calcolato come la media pesata delle aree commerciale, economica, sociale. Tali aree sono valutate in precedenza nel momento in cui sono state redatte la PEST/STEEPLE o il Modello delle Cinque forze di Porter.

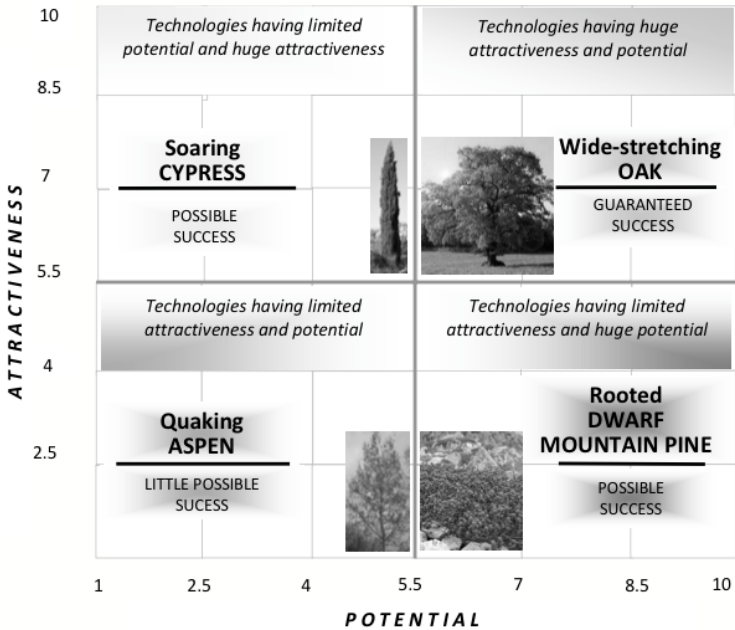


Figura 36:Dobrzanska-Danikiewicz,A;"Foresight methods for technology validation, roadmapping and development in the surface engineering area", 2010

Dall' incrocio di queste due variabili sono evidenziati quattro quadranti attraverso le quali si possono valutare le tecnologie:

- Quaking Aspen

E' una tecnologia debole con potenziale limitato e con attrattiva limitata il cui successo futuro è improbabile;

- Soaring cypress

Corrisponde ad una tecnologia con potenziale limitato ma con enorme attrattiva. Questo potrebbe provocare il successo di una data tecnologia;

- Rooted Dwarf Mountain Pine

E' una tecnologia con attrattiva limitata, ma con un enorme potenziale grazie al quale il suo futuro successo è possibile;

- Wide stretching Oak

Tutto corrisponde alla situazione migliore possibile in cui la tecnologia analizzata è caratterizzata da un enorme potenziale così come enorme attrattività.

MATRICE METEOROLOGICA

La matrice meteorologica d'influenza dell'ambiente valuta l'impatto di fattori esterni su gruppi specifici di tecnologie. Tali tecnologie sono valutate in base a due variabili legate all' ambiente: fattori negativi ambientali che influenzano la tecnologia e fattori positivi ambientali.

Si è ricorso al pareri di esperti in materia di fattori positivi e negativi che influenzano tecnologie specifiche, svolgendo un sondaggio che comprende diverse decine di domande relative al micro e macro ambiente in proporzioni rigorosamente definite: il 16% delle domande riguardano il contesto competitivo, mentre il restante 84% sono domande riguardanti componenti specifiche del macro ambiente, e in particolare i seguenti tipi di ambiente: tecnologico (20%), economica (16%), sociale (12 %), politico-legale (12%), internazionale (12%) e naturale (12%).

Le difficoltà esterne sono espresse attraverso la scala universale di stati relativi, che sono il risultato di un'analisi multi criterio su cui si basano i giudizi. Allo stesso modo sono stati stilati i valori relativi agli impatti positivi.

A seconda del livello di influenza dei fattori ambientali positivi e negativi sulla tecnologia analizzata, una tecnologia è collocata in uno dei quarti della matrice:

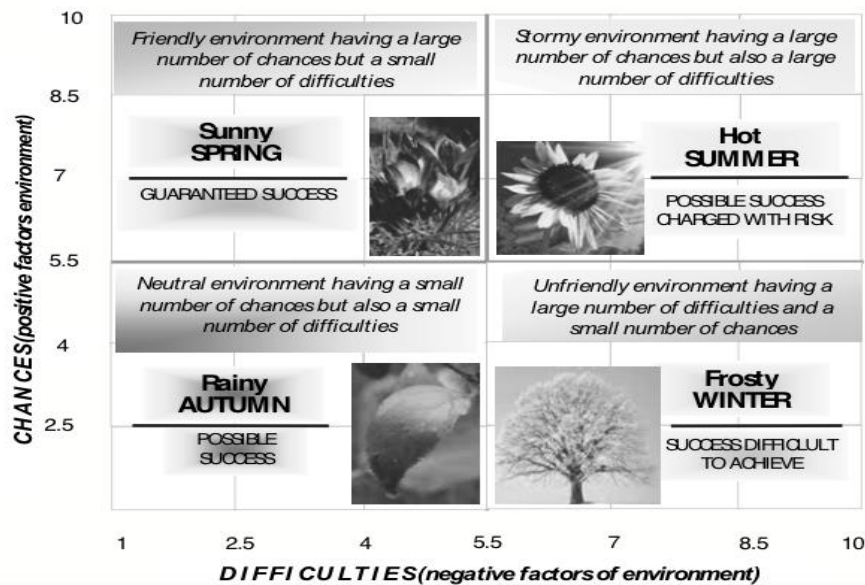


Figura 37:Dobrzanska-Danikiewicz,A;"Foresight methods for technology validation, roadmapping and development in the surface engineering area", 2010

▪ Frosty Winter

Corrisponde alla peggiore situazione possibile in cui l'ambiente porta un gran numero di difficoltà e allo stesso tempo non garantisce grandi possibilità di sviluppo;

▪ Hot summer

Corrisponde a una situazione in cui l'ambiente porta molte occasioni ma allo stesso tempo è caratterizzato da molte difficoltà. In questa situazione il successo della tecnologia può essere possibile, ma carico di rischio;

▪ Rainy Autumn

Corrisponde ad una situazione neutra in cui non ci sono pericoli attesi per una data tecnologia e l'ambiente non porta molte possibilità ;

▪ Sunny Spring

E' la variante migliore possibile perché denota un ambiente amichevole con un gran numero di occasioni e un piccolo numero di difficoltà , che garantirà il successo di una data tecnologia.

2.4.3 STRUMENTI DI MONITORING

Il processo di Monitoring può essere supportato attraverso:

- Analisi degli scenari
- Analisi delle serie
- Simulazioni

- Metodo Delphi
- Cross-impact Analysis

ANALISI DEGLI SCENARI

L'analisi degli scenari è definita come quella tecnica che partendo da un insieme coerente e credibile di storie del futuro individua i piani o progetti aziendali più opportuni (Duinker,P;Lorne,A;2007). L'impresa in seguito discuterà le opzioni strategiche correlate a ciascun scenario. L'analisi degli scenari può essere:

- esplorativa, ossia partendo dalla situazione attuale si delineano le possibili evoluzioni future,
 - anticipativa, che si basa sulla probabilità che si verifichino in futuro le ipotesi di base dello scenario.
- La classificazione dell'approccio avviene anche in base all'oggetto di riferimento: si parla di scenario normativo se si riferisce alle finalità altrimenti si parla di scenario descrittivo se l'oggetto è la situazione aziendale attuale.

Gli attributi che caratterizzano gli scenari sono la probabilità di accadimento ed il grado di incertezza dello scenario.

Possiamo affermare che l'analisi degli scenari può essere condotta attraverso tre step fondamentali.

Il primo step riguarda la definizione delle cosiddette forze motrici o fattori causali che possono essere classificate come costanti, predeterminati o

Incerti(Postma,T; Liebl,F;2005). I fattori costanti sono quei fattori strutturali che sono molto difficile che cambino (ad esempio, necessità della gente di cibo o di reddito). Nel caso di fattori predeterminati, la variazione è sostanzialmente prevedibile.

Per questi fattori i risultati e le loro probabilità che possono essere previsti con ragionevole precisione. Con fattori incerti s'intendono quelle forze di cui si conoscono già gli effetti che possono avere su uno scenario ma che temporalmente non si sono ancora manifestati.

Questa classificazione costituisce un passo cruciale nel processo di costruzione di uno scenario, in cui i fattori incerti saranno le forze a determinare le principali differenze tra gli scenari, mentre gli elementi costanti e predeterminati rimarranno gli stessi per ogni scenario. In seguito si procederà al raggruppamento delle forze motrici al fine di ridurre il numero per rendere più gestibile il processo di costruzione dello scenario.

Il secondo step è quello della costruzione e la scelta degli scenari più incerti attraverso una matrice probabilità/impatto, dove entrambe le variabili saranno valutate attraverso delle sessioni di brainstorming. In seguito passeranno alla fase di valutazione soltanto quelli scenari che si

ritroveranno ad avere un'alta probabilità di accadimento ed un alto impatto. Tali scenari verranno anche messi a confronto per osservare se esistano tra di loro elemento di causalità.

Il terzo step riguarda il collegamento tra gli scenari e le strategie che possono essere implementate ed il loro monitoraggio attraverso la definizione di indicatori opportuni.

ANALISI DELLE SERIE STORICHE

L'analisi delle serie storiche è un metodo che, attraverso l'utilizzo di metodi statistici legati alle serie storiche, ha l'obiettivo di :

- determinare l'andamento nel tempo di un fenomeno, analizzando le regolarità ed i valori anomali;
- spiegare il fenomeno, individuando il suo meccanismo generatore ed eventuali relazioni con altri fenomeni;
- filtrare la serie, scomponendo la serie nelle sue componenti
- prevedere l'andamento futuro del fenomeno.

METODO DELPHI

Il metodo Delphi si basa sul il giudizio di esperti come unica fonte possibile d'informazioni per le previsioni. (Helmer, O; 1977; Okoli, C; Pawlowski, S; 2004) L'obiettivo è di ottenere una convergenza delle opinioni degli esperti su un determinato argomento. Si basa sull'uso di questionari anonimi proposti in maniera iterativa a un gruppo di esperti. Per ottenere la convergenza delle opinioni a partire dalla seconda somministrazione del questionario sono forniti dei feedback. In seguito le opinioni del gruppo e le loro motivazioni sono elaborate in maniera statistica. Quando si desidera utilizzare questo metodo sono importanti le fasi di scelta di panel di esperti e la fase di preparazione dei questionari che sono somministrati in maniera anonima, onde evitare la dominanza di un soggetto sugli altri.

CROSS IMPACT ANALYSIS

La Cross Impact analysis è una metodologia che si basa sulla matematica delle probabilità. È richiesto ad un panel di esperti per identificare un numero di ipotesi, che rappresentino gli eventi, ed associare ad esse una probabilità di accadimento semplice, una probabilità condizionata alla realizzazione ed una probabilità condizionata alla non realizzazione. (Helmer, O; 1977) Di solito gli analisti utilizzano il Metodo Delphi per valutare queste variabili e considerano la previsione media o lo scenario che ha più probabilità di verificarsi.

SIMULAZIONI

Definiti gli input ad un modello rappresentativo della realtà che si vuole studiare, le tecniche di simulazione permettono di osservare come al variare di un parametro di input, a cui è associato una

densità di probabilità, possano variare gli elementi del modello e gli input stessi. Una delle tecniche di simulazione più famose è l'Analisi Montecarlo. Nell'analisi Montecarlo l'obiettivo è di riprodurre la distribuzione di probabilità di una variabile aleatoria e di imitare la casualità insita nel problema di valutazione. Per lanciare la simulazione occorre prima definire gli input, output ed il modello che li lega. Gli input possono essere parametri, ossia controllabili dall'analista, o variabili di tipo esogene, che non sono controllabili dall'analista e devono essere descritte da distribuzioni di probabilità. L'output sono i risultati della simulazione, ottenuti tramite la variazione casuale degli input.

CONCLUSIONI

Il processo di Technology Intelligence nasce con l'obiettivo di individuare le opportunità e le minacce tecnologiche provenienti dall'ambiente esterno (processo di Scanning) e di valutare l'evoluzione dei trend per quelle tecnologie già presenti nel portafoglio aziendale (processo di Monitoring).

Appoggiandosi alla produzione della letteratura riguardo alla Technology Intelligence e quella manageriale è stato costruito un framework, composto da due variabili: la variabile ambiente, caratterizzata da stabilità o dinamicità, e la variabile tecnologia, che può essere nuova o esistente per l'impresa. E' stata considerata una matrice di Ansoff rivisitata come input al framework, con lo scopo di definire gli obiettivi che un'impresa si può prefiggere in termini tecnologici. Con tale matrice si è voluto creare un collegamento tra la sfera riguardante le strategie tecnologiche (tecnologia nuova o esistente) e la sfera riguardante le strategie corporate, rappresentata dal prodotto che può essere nuovo o esistente.

Dall'osservazione del framework è possibile effettuare delle osservazioni.

Il processo di Scanning è posto in essere ogni qual volta si decida di direzionare le proprie strategie aziendali verso nuove tecnologie. Pertanto possiamo considerare la tecnologia elemento driver dell'attività di Scanning.

Il processo di Monitoring, invece, è influenzato dalle caratteristiche ambientali. Un'impresa conduce un processo di Monitoring se e solo se si trova ad operare in un ambiente dinamico. Pertanto l'ambiente può essere considerato driver del processo di Monitoring.

E' importante considerare che la variabile ambiente possa passare da uno stato ad un altro in qualunque istante. Per questo motivo sarà opportuno controllare la variabilità ambientale in maniera continua in modo tale che

l'impresa possa riconfigurare il giusto peso da attribuire ai processi d'intelligence.

Per ogni quadrante del framework sono stati individuati in seguito alcuni strumenti da poter applicare nel caso in cui l'impresa decida di condurre un processo di Scanning o di Monitoring. La discriminante nella scelta degli strumenti è la tecnologia. Questo si può notare nella dimensione di ambiente dinamico per quanto riguarda le attività di Monitoring. Monitorare una nuova tecnologia richiederà strumenti più potenti e complessi poiché l'impresa non possiede conoscenze approfondite a sufficienza per potersi appoggiare in maniera massiccia alla sola conoscenza degli esperti. Al contrario, se si tratta di una tecnologia già presente, l'impresa potrà avvalersi del giudizio del suo personale interno o di esperti piuttosto che strumenti di tipo informatico. Gli obiettivi sono un fattore molto importante anche nella scelta degli strumenti. Infatti gli obiettivi aiutano l'impresa a definire la tipologia d'informazioni che un'impresa deve reperire per fondare le sue scelte.

Da questa riflessione si può affermare che il driver su cui si basa la scelta degli strumenti è la conoscenza che l'impresa ed i suoi soggetti posseggono relativamente ad una determinata tecnologia e relativamente alle informazioni che si desidera ricercare.

BIBLIOGRAFIA

- Adler,P(1989)"Technology Strategy :Guide to the literature" Research on Technological Innovation, Management and Policy,pp1-25
 - Allison,J.R;Tiller,EH(2003)"The business method patent myth"Berkeley Technology, Vol.18,pp987-1082
 - Altschuller,G(1984)"Creativity as an Exact Science The Theory of the Solution of Inventive Problems", Gordon and Breach Science Publishers,New York
 - Ansoff, H. I. 1975 Managing strategic surprise by response to weak signals, California Management Review, Vol.18, No 2, pp 21–33
 - Ansoff,H;Sullivan,P(1993)" Optimizing Profitability in Turbulent Environments : A Formula for Strategic Success" Long Range Planning, Vol.26, No.5, pp11-23
 - Archibugi,D;Pianta,M(1996)"Measuring technological change through patents and innovation surveys"Technovation, Vol.16, No9, pp451-468
 - Arman,H and Foden,J(2010)"Combining methods in the technology intelligence process: application in an aerospace manufacturing firm" R&D Management, Vol.2, No.40, pp181-194
 - Arman,H;Hodgson,A;Gindy,N(2006)"Threat and opportunity analysis in technological development",Picmet,9-13 july, Istanbul,Turkey
 - Ashton,W;Bryaan,A;Richardson,A(1997)"Keeping Abreast of the Science and Technology: Technical Intelligence for Business" Batelle Press, Columbus, Ohio
 - Barney,J;"Gaining and Sustaining Competitive Advantage,"2nd ed Prentice Hall, Upper Saddle River,NJ
- Bibliografia
- Bourret,C(2012)"Standards, evaluation, certification and implications for the study of competitive intelligence" Journal of Intelligence Studies in Business, Vol2, No.1, pp59-67
 - Brenner,M(2005)"Technology Intelligence at Air Products: Leveraging Analysis and Collection Techniques" Competitive Intelligence Magazine, Vol.8, No3
 - Brockley,E(2004)"Emerging Technology Intelligence: Scanning and monitoring for Strategic Planning" Massachusetts Institute of Technology
 - Buttà;C(2004)" L'impatto dell'innovazione tecnologica sulle dinamiche competitive: una visione d'insieme per lo studio del fenomeno"Sinergie, No64-65, pp3-19
 - Campbell,R(1983)"Patent trends as a technological forecasting tool" World Patent Information, Vol.5, No3, pp137-143

- Chandler,G;Hanks,S(1994)"Market attractiveness, resource-based capabilities, venture strategies and venture performance" Journal of Business Venturing,Vol.9,pp331-349
- Chang,H(2008)"A methodology for the identification of indicators" Universität Paderborn
- Chang,S; Lai,K; Chang,S(2009)"Exploring Technological diffusion and classification of business methods: using the patent citation network" Technology Forecasting and Social Change,Vol.76,pp107-117
- Chiesa,V;Manzini,R(1998)"Towards a Framework for Dynamic Technology Strategy" Technology Analysis and Strategic Management,Vol.10,No.1,pp111-129
- Clark,K;Hayes,B(1985)"Exploring the source of productivity differences at the factory level" Harvard press,pp151-188
- Dereli,T; Altun,K(2013)"A novel approach for assessment of candidate technologies with respect to their innovation potentials: Quick innovation intelligence process" Expert Systems with Applications,No40,pp881-891
- Dobrzanska-Danikiewicz,A(2010)"Foresight methods for technology validation, roadmapping and development in the surface engineering area" International Scientific Journal,Vol.2,No2,pp69-86
- Drucker, P. (1998)"The Coming of the New Organization" Harvard Business Review on Knowledge Management HBS Press, pp 1-19
- Duinker,P;Lorne,G(2007)"Scenario analysis in environmental impact assessment: improving explorations of the future" Environment Impact Assessment Review,Vol.27,pp206-219
- Dussauge,P;Hart,S;Ramanantsoa,B(1992)"Strategic Technology Management."New York: John Wiley and Sons
- Garcia,M;Bray,O(1997)"Fundamentals of Technology Roadmapping" Strategic Business Development Department Sandia National Laboratories
- Grupp,H(1998)"Foundations of the economics of innovation: theory, measurement, and practice"
- Helmer,O(1977)"Problems in futures research: Delphi and casual cross-impact analysis"Futures,Vol.9,No.1,pp17-31
- Higgs,E(1990)"The landscape Evolution model: A case for a Paradigmatic view of technology"Technology in Society,Vol.12,No4,pp479-505
- Hikkerova,L;Kammoun,N;Lantz,JS(2014)"Patent life cycle: New evidence" Technological Forecasting and Social Change,Vol.88,pp313-324
- Jaffe,A(1986)"Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firm's patents, profits, and market value" American Economic Review,Vol.76,No.5,pp984-1001
- Kahaner,L(1996)"The basics of Competitive Intelligence", Simon and Schuster, New York

- Kerr,C;Mortara,L;Phaal,R and Probert,D.(2006)''A conceptual model for technology intelligence'' Technology Intelligence and Planning Journal, Vol.2,No1,pp73-93
- Kolstoff,R;Schaller,R;(2001)''Science and Technology Roadmaps'', Engineering Management Journal, Vol.48,No2,pp 132-143
- Lach,S;Rob,R(1992)''R&D, Investment and Industry dynamics'' NBER WORKING PAPERS SERIES, No 4060
- Lee,S; Kang,S;Park, E; Park,Y(2007)''Technology roadmapping for R&D planning: case of parts and materials industry in Korea''Technovation,Vol27,pp433-445
- Lee,S;Lee,S;Seol,H;Park,Y(2008)''Using patent information for designing new product and technology:keyword-based technology roadmapping'' R&D Manage,Vol.38,No.2,pp166-188
- Lee,S;Yoon,B;Lee,C;Park,J(2009)''Business planning based on technological capabilities: Patent analysis for technology-driven roadmapping'' Technological Forecasting and Social Change,Vol.76,pp769-786
- Levin,R;Klevorick,A;Nelson,R; Winter,S(1987)''Appropriating the returns for industrial research and development'' Brooking papers on Economic Activity,Vol.3,pp783-820
- Lichtenthaler,E(2004a)''Technology intelligence process in leading European and North American multinationals'' R&D Management,Vol.34,No.2,pp.121-135
- Lichtenthaler,E(2004b)''Technological change and the technological intelligence process: a case study'' Journal of Engineering and Technology Management,Vol.21,pp331-348
- Lichtenthaler,E(2006)''Technology Intelligence: identification of technological opportunities and threats by firms'' International Journal of Technology Intelligence and Planning, Vol.2,No.3,pp289-323
- Lichtenthaler,E(2007)''Managing technology intelligence process in situations of radical technological change'' Technological forecasting & Social change,Vol.74, pp.1109-1136
- Lichtenthaler,E.(2003)''Third generation management of technology intelligence processes'' R&D management, Vol.33,No4,pp.361-375
- Lichtenthalr,E(2005)''The choice of Technology intelligence methods in multinationals: towards a contingency approach'' Int.J.Technology Management,Vol.32,No 3-4,pp 388-405
- Liebowitz,J;Suen,C(2000)'' Developing knowledge management metrics for measuring intellectual capital''Journal of Intellectual capital ,Vol.1,No.1,pp 54-67
- Lopez-Ortega,E; T.A Concepcion and S.B Vilorio (2006)''Strategic Planning, Technology Roadmaps and Technology Intelligence: An integrated Approach'' Technology Management for the Global Future,Vol.1,pp27-33
- Mankins ,J(1995)''Technology Readiness Level''

- Mankins,J(1998)” the R&D3”
- Mankins,J(2009)”Technology readiness assessments:A retrospective”, *Acta Astronautica*,Vol.65,pp 1216-1223
- Martini,A;Limone,F;Sabatini,G(2013)”Applying a Pos Lens to Continuous Innovation:a literature review and a research agenda”14th International CINet Conference Business Development and Co-Creation,pp615-636
- McCann,J(1991)”Patterns of growth, competitive technology and financial strategies in young ventures” *Journal Business Venturing*,Vol6,pp189-206
- Miller,D;Friesen,P(1982)”Innovation in Conservative and Entrepreneurial Firms: Two Models of Strategic Momentum” *Strategic Management Journal*, Vol 3,pp 1-25
- Miller,D;Friesen,P(1983)” Strategy-making and environment: The third link” *Strategic Management Journal*,Vol4,No.3, pp221-235
- Morris,M; Schindehutte,M;Allen,J(2003)”The entrepreneur’s business model: toward a unified perspective” *Journal of Business Research*,Vol.58,pp735-736
- Mortara, L; Thompson,R.;Moore,C; Armara,K; Kerr, C.; Phaal,R and Probert, D. (2010)”Developing a technology intelligence strategy at Kodak European Research: Scan and Target”, *Research-Technology Management*, Vol.53, No.4, pp 27-38
- Mortara,L;Kerr,C; Phaal,R and Probert,D(2009)”Technology Intelligence practice in UK technology-based companies” *Int.J.Technology Management*,Vol48,No1,pp115,135
- Mortara,L;Kerr,C;Phaal,R and Probert,D(2009) “A toolbox of elements to build technology intelligence systems” *International Journal of Technology Management*, No 47, pp 322-345
- Myers,S;Marquis,D(1969)”Successful Industrial Innovation” *National Science Foundation*,NSF69-17,Washington D.C
- Nenzehelele,T;Pellissier,R (2014)”Competitive Intelligence implementation challenges of small and medium-sized enterprises” *Mediterranean Journal of Social Sciences*,Vol.5,No.16,pp92-99
- Norling,P;Herring,J;Rosenkrans,W;Stellpflug,M and Kaufman,S(2000)”Putting Competitive Intelligence to work” *Research Technology Management*,Vol.43,No.5,pp23-28
- Nosella,A.;Petroni,G;Salandra,R (2008)”Technological change and technology monitoring process: Evidence from four Italian case studies”,No25, pp321-337
- Oerlemans,L;Knoben,J;Pretorius,M(2013)”Alliance portfolio diversity, radical and incremental innovation: The role of technology management”*Technovation*,Vol33,pp234-246
- Okoli,C;Pawlowski,S(2004)” The Delphi Method as a Research Tool: An Example, Design Considerations and Applications” *Information and Management*,Vol.42,No.1,pp 15-29

- Paap,J;Katz,R(2004)”Anticipating disruptive innovation” Research Technology Management,pp13-22
- Patel,P;Pavitt,K(1994)”Technological competences in the world’s largest firms” Science Policy Research Unit, Brighton
- Patton, K.(2005)” The role of scanning in open intelligence systems” Technological Forecasting & Social Change, Vol.72,pp 1082-1093
- Pisano,G(1990)”The R&D boundaries of the firm: An empirical analysis” Administrative Science Quarterly March, pp 153-176
- Porter,A(2005)”QTIP:Quick technology intelligence processes” Technological Forecasting and Social Change,No72,pp1070-1081
- Porter,A;Detempel,M(1995)”Technology opportunity Analysis” Technological forecasting and Social Change,no.49,pp237-255
- Porter,M(1991)”Towards a Dynamic Theory of Strategy” Strategic Management Journal, Vol.12,pp95-117
- Postma,T; Liebl,F(2005)”How to improve scenario analysis as a strategic management tool?”Technological Forecasting and Social Change,Vol.72,pp 161-173
- Reger,G(2001)” Technology Foresight in Companies: From an indicator to a network and process perspective”, Technology Analysis and Strategic Management, Vol.13,No.4,pp533-553
- Rohrbeck,R(2006)”The technology radar-an Instrument of Technology Intelligence and Innovation strategy”the 3rd IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, pp978-983
- Rosenfeld,S(1997)”Bringing business clusters into the mainstream of economic development”European Planning Studies,Vol.5,No.1,pp3-23
- Rouach, D. and Santi, P. (2001) “competitive intelligence adds value: five intelligence attitudes”, European Management Journal, Vol.19, No. 5, pp. 552-559.
- Savioz, P;Blum,M(2002)”Strategic forecast tool for SMEs: how the opportunity landscape interacts with business strategy to anticipate technological trends”,Technovation,No22,pp91-100
- Savioz,P;Luggen, M;Tschirky,H(2003)”Technology Intelligence”,Tech-Monitor,pp41-46
- Schilling,MA; Izzo,F(2013)” Gestione dell'innovazione”Mc Graw hill
- Schuh,G;Grawatsch,M(2003)” Triz-based Technology Intelligence” Triz Futures 2003
- Shehabudden,N;Probert,D(2004)”Excavating the Technology Landscape: Deploying Technology Intelligence to detect early warning signals” International Engineering Management Conference 2004,pp332-336

- Slater,S;Narver,J(1994)"Does competitive environment moderate the market orientation performance relationship?"Journal of Marketing,Vol.58,No1,pp46-55
- Spinola,A.;Bezzerra,M; Gregolin,M(2008)"Competitive Intelligence-Quality function deployment integrated approach to identify innovation opportunities" Management and Development, Vol.6,pp 11-17.
- Teece,D(1986)"Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy"Research Policy,Vol.15,pp285-305
- Utterback,J and Elmer,H(1975)"Identification of technological Threats and Opportunities by firms",Technological Forecasting and Social Change,No8, pp7-21
- Utterback,J(1994)"Mastering the Dynmics of innovation" Cambridge,MA Harvard Business Press
- Utterback,J;Brown,J(1972)"Profiles of the future: Monitoring for technological opportunity" Business Horizon,pp5-15
- Van Wyk, R(1997)" Strategic Technology Scanning", Technological Forecasting and Social Change,No55,pp 21-38
- Watts,R;Porter,A(1997)"Innovation Forecasting" Technological Forecasting and Social Chang,No 56,pp25-47
- Webster,J;Watson,R(2002)"Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review", MIS Quarterly,Vol.26,No.2, pp XII-XXIII
- Yoon,B;Phaal,R;David,P(2008)"Structuring technological information for technology roadmapping, Data mining approach" WSEA Conference
- Yoon;B(2008)"On the development of a technology intelligence tool for identifying technological opportunity" Expert System with Application, No35,pp124-135
- Zahra,S ;SisodiaR;Matherne,B(1999)"Exploiting the dynamic links between competitive and technology strategies" European Management Journal,Vol.17,No2,pp188-203
- Zahra,S(1996a)"Technology Strategy and financial performance: examining the moderating role of the firm's competitive environment", Journal of Business Venturing, No 11, pp189-219
- Zahra,S(1996b)"Technology Strategy and new venture performance: a study of corporate sponsored and independent biotechnology ventures" Journal of Business Venturing, No11,pp289-321
- Zahra,S;Covin,J(1994)" The financial implications of fit between competitive strategy and innovation types and sources" The journal of High tech Management Research,Vol.5,No.2,pp183-211
- Zahra,S;Covin,J(1995)" Contextual influences on the corporate entrepreneurship-performance relationship: A longitudinal analysis" Journal of Business Venturing,Vol.10,No.1,pp 43-58

